Genèses d'Usages Professionnels des Technologies chez les Enseignants

GUPTEn

Rapport final
Septembre 2009

Recherche financée par le Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MENESR), dans le cadre d'une Action Concertée Incitative (ACI) "Éducation et Formation", avec le soutien de l'Institut National de la Recherche Pédagogique (recherche 76009)

.

http://gupten.free.fr

Responsable scientifique : Jean-Baptiste LAGRANGE jean-baptiste.lagrange@univ-reims.fr

Laboratoire de Didactique des Mathématiques Université Paris Diderot (Didirem)

Coéditeurs :

Maha Abboud-Blanchard
Laboratoire de Didactique des Mathématiques Université Paris Diderot (Didirem)

Catherine Loisy
Institut National de la Recherche Pédagogique

Fabrice Vandebrouck
Laboratoire de Didactique des Mathématiques Université Paris Diderot (Didirem)

PARTIE I. INTRODUCTION 3
Usages et dispositifs 3
Structuration de la recherche 4
Programmation de la recherche et rapports avec l'INRP 6
Presentation du rapport 7
PARTIE II. CADRES THEORIQUES ET METHODOLOGIES 9
axe 1 : Genèses Instrumentales Relatives aux Apprentissages et à la Formation chez les Enseignants 9
axe 2 : les dispositifs de formation et de certification aux TICE 13
PARTIE III. TRAVAUX 15
Travaux de la composante « Exerciseurs Seconde » 16
Travaux de la composante « Enseignement des Mathématiques et Usage en Ligne d'Exercices » (EMULE) 35
Travaux de la composante « Mémoires Professionnels » 45
Travaux de la composante « TICE et formateurs IUFM » 87
Analyse complementaire relative a l' impact des TICE sur LES formateurs en IUFM 106
Travaux de la composante « Instrumentation et professionnalisation autour du C2i2E » 114
Travaux de la composante « Recherche d'information en ligne et C2i2e » 141
Travaux de la composante « neo-titulaires et C2i2e » 151
PARTIE IV. SYNTHESES ET BILAN 167
Synthèse de l'axe 1 : Genèses Instrumentales Relatives aux Apprentissages et à la Formation chez les Enseignants 167
Synthèse de l'axe 2 : les dispositifs de formation et de certification aux TICE 170
Bilan 173
PARTIE V. BIBLIOGRAPHIE 177
PARTIE VI. PUBLICATIONS DE L'EQUIPE GUPTEN 183
1. Chapitres d'ouvrages à comité scientifique 183
2. Articles Publiés dans des revues à comité scientifique à dimension internationale 183
3. Colloques, journées d'études et séminaires 184
PARTIE VII. ANNONCE DU SYMPOSIUM DE SYNTHESE 187

PARTIE I. INTRODUCTION

La recherche GUPTEN s'est située dans le cadre de l'étude de la professionnalité enseignante, particulièrement en situation instrumentée. Elle a considéré des usages émergents des technologies dans deux directions principales :

- La conception, l'utilisation et la mutualisation de ressources pédagogiques informatisées ainsi que la constitution de communautés autour de ces ressources chez les enseignants en poste,
- les premiers usages en situation professionnelle par les stagiaires d'IUFM et neo-titulaires.

Elle est partie du constat que peu d'usages réels existent aujourd'hui. L'hypothèse est que, dans les deux directions, il existe des facteurs favorables au développement des pratiques permettant de prévoir une plus grande généralisation mais que certains facteurs faisant obstacle aux usages vont résister. Il s'agissait de comprendre comment, à partir de précurseurs favorables et d'obstacles prévisibles, des usages durables des technologies, marquant une certaine rupture avec les pratiques dominantes dans le métier, peuvent se développer. Ces usages vont être au centre des évolutions dans les années qui viennent et l'étude de leurs genèses nous paraît une priorité. Les « dispositifs instrumentés de formation » ont fait l'objet d'une attention particulière en raison de leur contribution potentielle aux genèses et parce qu'ils préfigurent les Espaces Numériques de Travail sur lesquels de nombreux espoirs sont fondés.

USAGES ET DISPOSITIFS

La recherche GUPTEN s'est intéressée à une variété d'usages et de dispositifs de l'enseignement primaire au premier cycle universitaire et à la formation des enseignants. Elle a rassemblé une quinzaine de composantes qui chacune ont étudié des usages et dispositifs spécifiques. Ce rapport fait suite à un premier rapport intermédiaire (Lagrange, Bessières, Abboud-Blanchard, Loisy, Vandebrouck 2007). Lors de l'élaboration de ce rapport intermédiaire, les composantes suivantes avaient fourni une contribution :

- Usages d'Exerciseurs de Mathématiques en seconde (laboratoire Didirem)
- Dispositif de Suivi de Formation à Distance pour les Enseignants de Mathématiques (SFoDEM, Montpellier)
- Usages de ressources en ligne de type « bases d'exercices de mathématiques » (IUFM Bretagne, Emule)
- Le mémoire professionnel comme dispositif de formation aux TICE (Pôle Nord Est des IUFM)
- Les formateurs en IUFM (laboratoire AEP)

- Conception d'un dispositif de type Environnement Interactif d'Apprentissage pour la formation en Sciences de futurs enseignants (Modales)
- Evolution des usages du tableur dans la classe par l'enseignant de mathématiques (laboratoire Didirem)
- Comparaison d'usages d'un logiciel pour l'apprentissage des mathématiques (laboratoire Didirem)
- Communauté d'enseignants du primaire pour la mise en place d'activités de recherche dans la classe (laboratoire Didirem)
- Usages des calculatrices à l'école élémentaire en France et en Grande Bretagne (IUFM Aix Marseille)
- Usages de l'Internet par les professeurs stagiaires (IUFM Bourgogne)
- Le dispositif B2i au collège et la formation aux technologies (IUFM Nord / Pas-de-Calais)
- La certification C2i2e : étude d'un dispositif IUFM (IUFM de Franche Comté)
- Le dispositif C2i2e dans les IUFM « expérimentaux » (laboratoire CREAD)

Comme on le verra dans la suite, à partir de 2007 le travail s'est recentré autour d'un nombre plus limité de composantes. Certaines composantes, non présentes dans ce rapport, correspondaient en effet à des travaux en voie d'achèvement. Le lecteur se reportera par conséquent au rapport intermédiaire pour un état précis de leurs travaux et résultats.

STRUCTURATION DE LA RECHERCHE

En fonction de travaux antérieurs des différentes composantes de l'équipe, quatre « angles d'attaque » avaient été retenus initialement comme structuration de la recherche :

- Les pratiques instrumentées dans le travail didactique et pédagogique « en différé » : préparation de la classe, évaluation, suivi des apprentissages…
- Les pratiques en classe : usages spécifiques de logiciels généraux, usages de logiciels spécifiques, scénarios.
- Les dispositifs instrumentés de formation et les formateurs.
- La mise en place de certifications : B2i, C2i niveaux 1 et 2, effets sur les pratiques.

Au cours de la première année de fonctionnement, deux axes se sont dégagés: l'axe 1 à partir des angles 1 et 2 et l'axe 2 à partir des angles 3 et 4. *L'axe 1* a pris le nom de « Genèses Instrumentales Relatives aux Apprentissages et à la Formation chez les Enseignants ». Il s'intéresse directement à l'activité du professeur à travers les usages et les dispositifs dans lesquels ces usages s'inscrivent. Il est principalement didactique. *L'axe 2* a pris le nom de « Genèses d'Usages et Certifications des Compétences en Informatique ». Il porte sur les cadres ("institutions") dans lesquels les genèses s'inscrivent. (dispositifs instrumentés, formateurs, certification…). Il est principalement sociologique: il s'intéresse à la façon dont les usages se développent avec et dans des institutions.

Pour ce rapport, trois composantes travaillant sur des projets variés dont le point commun est l'étude de l'activité de l'enseignant dans un environnement TICE et l'étude de son développement professionnel ont contribué à l'axe 1.

- - la composante « Exerciseurs Seconde » étudie l'activité d'enseignants de mathématiques utilisant différentes bases d'exercices en classe de seconde ;
- - la composante « EMULE » étudie l'activité d'enseignants de mathématiques engagés dans un projet d'utilisation de la base d'exercices MathEnPoche ;

- - la composante « Mémoire Professionnels de PLC2 » étudie les pratiques d'enseignants stagiaires en mathématiques et en SVT à travers l'étude de leurs écrits professionnels et l'impact de la formation qu'ils ont reçue.

Les travaux de l'axe 2 portent plus particulièrement sur les cadres institutionnels, organisationnels et sociaux dans lesquels s'inscrivent les usages des Technologies d'Information et de Communication pour l'Enseignement (TICE). L'axe prend donc comme objets d'étude les dispositifs de formation et de certification aux TICE. Il étudie dans ces dispositifs les facteurs favorisant ou freinant le développement des usages professionnels des technologies par les enseignants. Il apporte ainsi sa contribution à l'étude des genèses d'usage professionnels des technologies par les enseignants en en précisant les conditions et contraintes.

L'axe comprend quatre composantes. Deux composantes issues de laboratoires participant à GUPTEn ont mené des travaux de nature universitaire :

- Une équipe de l'université de Reims Champagne Ardenne (équipe AEP, du nom d'un laboratoire participant à GUPTEn, Analyse et Evaluation des Professionnalisation, donc les membres sont issus) a mené une importante enquête avec une méthodologie quantitative et qualitative auprès de formateurs,
- Une composante du laboratoire CREAD (CREAD est le Centre de Recherche sur l'Education, les Apprentissages et la Didactique) n'a pu vraiment se développer au delà de la chercheuse initiatrice suite à un grave problème de santé de cette personne. Elle a néanmoins produit un très important et original travail sur le dispositif de certification que constitue le Certificat Informatique et Internet, niveau 2, enseignant (C2i 2e). Ce travail a pu être coordonné avec des travaux sur l'appropriation des calculatrices par les enseignants du primaire, menés par une chercheuse de l'Université d'Aix Marseille, également membre de l'équipe GUPTEn.

Deux composantes, principalement composées de personnels non enseignants chercheurs d'IUFM membres de l'équipe associée à l'INRP ont mené des travaux à partir de leur propre terrain d'exercice prolongeant les travaux précédents :

- Une composante de l'IUFM de Dijon. Elle a étudié la mise en œuvre de séances pédagogiques intégrant les technologies par les professeurs stagiaires servant de support à la certification (C2i2e).
- Une composante de l'IUFM de Reims. Elle présente ici un travail sur l'impact du dispositif C2i2e sur les usages des néo-titulaires.

Le tableau suivant récapitule les composantes et les objets étudiés dans ce rapport.

Composantes GUPTEN	Axe	Usages et dispositifs étudiés
Exerciseurs seconde (Laboratoire Didirem)	1	Usages d'Exerciseurs de Mathématiques en seconde
Usage en Ligne d'Exercices (IUFM Bretagne)	1	Usages de ressources en ligne de type « bases d'exercices de mathématiques »
Mémoires Professionnels (Inter IUFM)	1	Le mémoire professionnel comme dispositif de formation aux TICE
Les TICE et les formateurs IUFM (Université de Reims)	2	Impact des dispositifs instrumentés sur la modification des modes de travail des formateurs en IUFM
Instrumentation et professionnalisation autour du C2i2e. (Laboratoire CREAD)	2	La mise en place du C2i2e dans les IUFM : de l'expérimentation à la généralisation
Recherche d'information en ligne et C2i2e (IUFM Bourgogne)	2	Activités de professeurs stagiaires du second degre liées à la recherche d'information en ligne dans le cadre du C2i2e
Les néo-titulaires et le C2i2e (IUFM Reims)	2	Pratiques et représentations des TICE par les néo-titulaires professeurs des écoles à l'issue de la formation au C2i 2^{e}

PROGRAMMATION DE LA RECHERCHE ET RAPPORTS AVEC L'INRP

La recherche a été financée par le Ministère de l'Education National, de l'Enseignement supérieur et de la recherche (FNS), dans le cadre de l'ACI "Education et Formation" 2ème appel d'offre 2004. Elle a bénéficié également du soutien de l'INRP dans le cadre de la recherche n°76009.

La recherche dans le cadre de l'ACI devait durer trois ans. Le projet a été validé en novembre 2004, mais le premier financement du FNS est intervenu en avril 2005. La fin de la recherche était donc prévue pour avril 2008, date à laquelle un rapport final devait être rendue. Pour tenir compte de l'avancement de la recherche et des problèmes de santé rencontrés par les principaux animateurs, une prolongation à été demandée et obtenue jusqu'au 3 décembre 2009.

La recherche INRP n°76009 a fait suite à l'équipe en projet « Appropriation des outils TIC par les stagiaires d'IUFM et effets sur les pratiques professionnelles ». Les équipes en projet ont été constituées en janvier 2003 pour une durée de deux ans, en associant un nombre limité d'IUFM, l'objectif étant pour les IUFM volontaires, de développer avec l'appui de l'INRP, leur capacité à conjuguer les forces trop restreintes dans chacun d'eux et à assurer l'encadrement de projets.

Un comité de pilotage a assuré l'animation de l'équipe. Il a été composé du responsable du projet (JB Lagrange), des coordinateurs des axes (Maha Abboud-Blanchard, Dominique Bessières, Catherine Loisy, Fabrice Vandebrouck) et de deux autres chercheurs (Sylvain Laubé et Philippe Leborgne). Deux conseillers scientifiques ont accepté d'accompagner l'équipe dans les orientations à prendre (Gilles Baillat, et Georges Louis Baron)

Les réunions de mise en place ont eu lieu de janvier à mars 2005. Ensuite, les travaux des composantes ont donné lieu à des présentations et synthèses au cours de réunions par axes. Les réunions annuelles générales de l'équipe se sont tenues sur deux jours en juin 2005 à l'IUFM de Rennes, en juin 2006 au CIEP de Sèvres et en juin 2007 à l'INRP à Lyon. Ces « journées de juin » ont permis des apports de chercheurs extérieurs à l'équipe (Eric Bruillard et Christine Dioni en

2005, Gilles Baillat et Georges Louis Baron en 2006) des travaux par axes et des synthèses générales.

Ce rapport se situe à l'issue de la recherche INRP n°76009 et trois mois avant la fin de la recherche liée à l'ACI. Il prépare le moment de synthèse que constituera le symposium prévu pour la fin octobre 2009 qui lui-même débouchera sur la rédaction d'un ouvrage.

PRESENTATION DU RAPPORT

Après cette introduction, la seconde partie présente les cadres théoriques et méthodologiques élaborés dans chacun des axes. Les travaux des sept composantes ayant contribué à ce rapport sont présentés dans une troisième partie. La quatrième partie présente des éléments de synthèse, d'abord dans chacun des axes, puis une synthèse générale. La cinquième partie est constituée de la bibliographie de ce rapport. La sixième partie regroupe les principales publications de l'équipe GUPTEn. Le programme prévisionnel du colloque de synthèse se situe en partie VII.

PARTIE II. CADRES THEORIQUES ET METHODOLOGIES

Dans chacun des axes, l'élaboration d'un cadre théorique commun a été un souci constant tout au long de la recherche pour deux raisons. La première est que la recherche porte sur des problématiques nouvelles et sur des objets qui n'ont pas été étudiés jusqu'alors. Il fallait donc créer des cadres adaptés. La seconde raison est que les différentes composantes appartiennent à des équipes de recherche différentes et travaillent sur des objets différents. Elles ont voulu dépasser la simple juxtaposition de résultats et, pour cela ont ressenti la nécessité de cadres communs.

AXE 1 : GENESES INSTRUMENTALES RELATIVES AUX APPRENTISSAGES ET A LA FORMATION CHEZ LES ENSEIGNANTS

L'objectif commun de l'ensemble des composantes de l'axe 1 est de mettre en évidence et d'analyser des genèses d'usage chez des enseignants utilisant les TICE même si chaque composante possède sa spécificité théorique. Un constat apparaît ainsi très vite quant à la nécessité de créer un cadre théorique intégratif multi approches, chaque composante y considérant certaines approches de façon différenciée en fonction de son objet d'étude.

Les objets communs de recherche des différentes composantes sont des **scénarios** de séances TICE organisées par des enseignants et des observations ou des récits de **déroulements** de telles séances. Scénarios et déroulements, à diverses échelles, nous permettent d'étudier l'**activité** des enseignants. Pour mieux comprendre cette activité, il semble nécessaire d'identifier les **conditions** et les **contraintes** qui la déterminent. Enfin, des genèses d'usage sont mises en évidence à travers l'étude de l'**évolution** de cette activité.

Deux cadres théoriques essentiels sont à la base du travail des composantes : la théorie de l'activité d'une part (Engeström, 99) et la théorie anthropologique du didactique d'autre part (Chevallard, 92). Ces deux cadres permettent d'étudier l'activité d'enseignants, mais ne sont pas spécifiques aux environnements TICE. L'approche instrumentale développée en ergonomie cognitive (Rabardel, 99) est convoquée en complément de chacun des deux cadres précédents pour rendre compte des spécificités liées à ces environnements.

Les résultats présentés par chaque composante sont organisés autour de trois axes : la description de l'activité des enseignants, les déterminants de cette activité et enfin ses évolutions. L'activité de l'enseignant, étudiée à travers des scénarios et des déroulements, est analysée à travers son impact potentiel sur l'apprentissage des élèves. Les déterminants de l'activité se déclinent en déterminants externes, c'est-à-dire institutionnels, sociaux ou encore liés à l'outil TICE utilisé et en déterminants internes, liés au **profil personnel de l'enseignant**. Enfin, les évolutions de l'activité sont lues suivants deux versants imbriqués : **un versant externe** relatifs à des évolutions de scénarios, de

déroulements et de systèmes de ressources et **un versant interne** relatif aux apprentissages des enseignants.

Dans une première partie, nous présentons les construits théoriques dans lesquels s'inscrivent les travaux des composantes. Outre des références à ces construits, chacune des composantes de l'axe 1 fait appel à des éléments théoriques plus ponctuels qui sont détaillés dans la partie consacrée aux travaux de chaque composante. Il est à noter que, malgré l'ancrage théorique dans l'une ou l'autre de ces construits, chaque composante conserve l'expression de sa problématique propre ainsi que sa méthodologie originale de recherche. Les travaux de ces composantes font l'objet des parties suivantes. En conclusion, nous reprenons le cadre intégratif commun pour une lecture plus globale des résultats apportés par chaque composante.

I) Cadres et approches théoriques pour l'étude des genèses d'usage

1) La théorie de l'activité

L'intégration des outils TICE dans l'activité de l'enseignant ne peut s'étudier qu'en prenant en compte le contexte institutionnel mais aussi social dans lequel l'enseignant exerce sa fonction. C'est pourquoi le premier cadre théorique invoqué est celui la théorie de l'activité. Cette théorie a été développée d'abord dans les travaux de psychologues russes, Vygotsky et Leontiev, comme cadre théorique permettant d'étudier les différentes formes de praxis en tant que processus de développement individuels et sociaux (Jonassen, 2000).

Plus récemment, ces travaux ont été repris par Y. Engeström qui soutient que l'activité humaine s'exprime par l'interrelation dynamique et réciproque de différentes entités d'un système (Engeström, 1987). Il organise les entités nécessaires à la représentation de l'activité humaine dans un modèle systémique (figure 1) qui inclut, en plus du sujet, des outils utilisés et de l'objet : la communauté, les règles appliquées et la division du travail. Ainsi, l'activité ne peut pas être comprise par l'analyse statique d'une seule entité (par exemple, le sujet) mais à travers l'analyse des interrelations entre les sous-systèmes présents dans le modèle et également à l'intérieur de chacun de ses sous-systèmes.

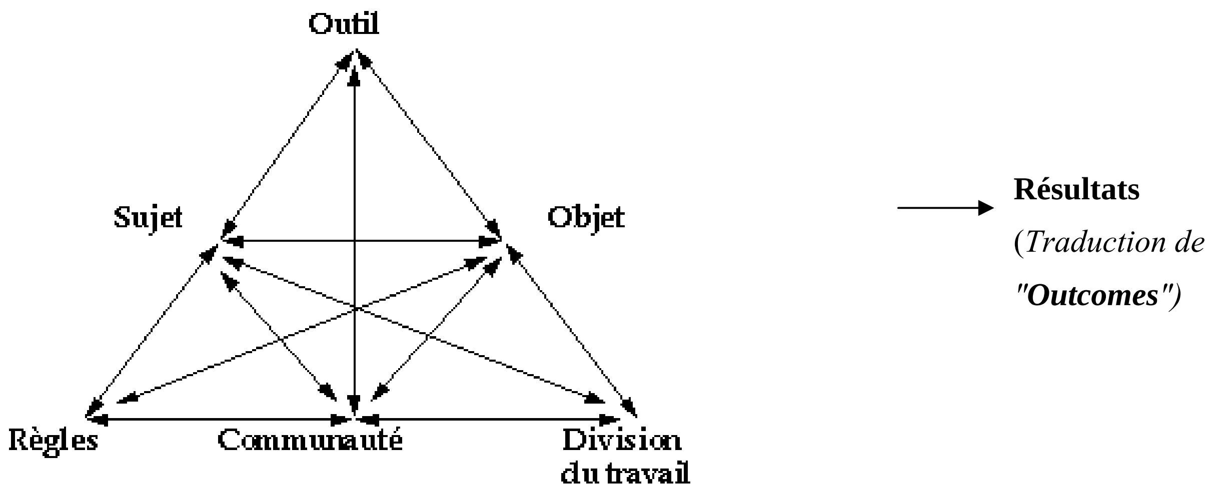


Figure 1 : modèle de la théorie de l'activité d'Engeström

L'intérêt premier que nous trouvons, dans l'étude de l'activité de l'enseignant par ce type de modélisation, est de considérer plusieurs entrées qui veulent prendre en compte l'ensemble du contexte de l'activité, et non seulement les entrées classiques en didactique, à savoir l'élève, l'enseignant, le savoir scientifique, auxquelles s'ajouterait l'outil TICE. Dans ce qui suit, nous présentons les pôles de ce système et leurs interrelations à partir des actions des enseignants.

Le sujet est l'individu ou le groupe d'individus dont l'activité est analysée, ici ce sera l'enseignant[1]. **L'objet de l'activité**, dans la théorie d'Engeström (Engeström, 2003), réfère à la « matière première » ou le « lieu où se situe la difficulté » sur lequel porte l'activité et qui est modelé et transformé sous forme de résultats. Dans notre cas, l'objet est constitué des élèves et de leur travail mathématique et en SVT. **L'outil** permet au sujet d'exercer son activité. En fait il s'agit d'un ensemble d'outils qui peuvent être matériels externes ou internes comme le langage par exemple. Les outils qui nous intéressent dans Gupten sont les outils informatiques.

Le sous-système constitué par les trois pôles précédents (sujet, outil, objet de l'activité) est appelé sous système « production ». Il est le lieu de tensions qui sont étudiées par chacune des composantes de l'axe 1, même si chacune d'entre elles fait intervenir des terminologies spécifiques à son propre cadre théorique. Le sous-système production ne suffit pas à expliquer toute la complexité de l'activité des sujets. Trois pôles y sont donc rajoutés, la communauté, les règles et la division du travail, que nous rattachons à l'ensemble des déterminants externes de l'activité des sujets.

La communauté concerne les individus ou groupe d'individus qui partagent le même objet, par exemple la communauté des utilisateurs d'une base d'exercices en ligne ou celle d'enseignants d'un même établissement travaillant en équipe. Il conviendra donc dans les analyses de préciser la communauté concernée[2]. **La division du travail** fait référence à l'organisation hiérarchique comme au partage horizontal des tâches entre individus d'une communauté. En général l'enseignant prend en charge l'ensemble des tâches à réaliser pour sa classe si bien qu'il est rare d'observer des traces de division du travail. Enfin, **les règles** sont toutes les régulations, contraintes, normes implicites ou explicites qui organisent le système d'activité. Elles peuvent être par exemple dans notre cas, des règles institutionnelles concernant les programmes. Elles peuvent également concerner les conventions explicites ou implicites qui régissent la communauté. Robert et Rogalski (2002) ont spécifiquement développé et étudié ce système de déterminants dans leur double approche didactique et ergonomique des pratiques enseignantes.

Les **résultats** du système d'activité (***outcomes***) sont des transformations du réel par l'activité du sujet. Ces transformations peuvent être relatives aux élèves ainsi qu'au sujet enseignant. A titre d'exemple, des résultats peuvent être des comportements observés d'élèves (réussite, questions ou difficultés face à un exercice) aussi bien que des projets de modifications de séance exprimés par l'enseignant dans un entretien postérieur à la séance (versant externe des évolutions). Les résultats peuvent donc aussi concerner des évolutions des sujets enseignants (versant interne des évolutions), ce qui nous renseigne sur les genèses d'usage des technologies par les enseignants.

2) La théorie anthropologique du didactique (TAD)

La théorie anthropologique du didactique considère les sujets comme sujets d'une institution ; institution qui va en particulier conditionner le rapport de ces sujets aux objets de savoir (Chevallard, 1992). Nous n'allons pas entreprendre une mise en regard systématique de la théorie anthropologique et de la théorie de l'activité ; il nous semble toutefois utile de préciser quelques points sur les articulations entre ces deux cadres invoqués dans les travaux de GUPTEN La notion d'institution qui intervient en théorie anthropologique est très large, elle est issue des travaux de Douglas (1999). Selon Douglas, tout collectif qui n'est pas simplement occasionnel peut être considéré comme une institution. Ainsi, les communautés qui apparaissent dans la théorie de l'activité sont des institutions, au sens de Douglas. On retrouve de la sorte la question de l'influence de l'institution sur les sujets et les objets dans les deux théories. Par ailleurs, la théorie anthropologique accorde une attention spécifique à l'influence de l'institution sur les rapports qu'entretiennent sujets et objets. La notion d'outil, en revanche, n'est pas directement prise en

[1] Il s'agit d'un sujet agissant et non d'un sujet au sens assujetti comme on le rencontrera dans la TAD.

[2] Il n'y a pas ici de lien avec la notion de communauté de pratiques telle que définie par Wenger (1998).

compte dans cette théorie, qui n'explicite pas non plus de notions du type « règles » ou « division du travail » ; celles-ci peuvent toutefois se retrouver dans l'étude des systèmes de conditions et de contraintes institutionnelles, que nous allons évoquer maintenant.
La théorie anthropologique a introduit la notion de **niveaux de détermination didactique** (Chevallard, 2002b) et montré qu'**un système de conditions et de contraintes** issu de ces niveaux pesait sur l'activité de l'enseignant. Ces niveaux successifs sont : société/école/discipline/domaine/secteur/thème/sujet. Prendre en compte le système de conditions et de contraintes issu des niveaux relatifs au domaine d'étude et des niveaux supérieurs constitue une première dimension d'analyse fondamentale pour une approche instrumentale ou documentaire appliquée à un sujet enseignant.
Une deuxième dimension nécessaire consiste à identifier une structure dans l'activité du professeur. Cette activité est complexe : l'approche anthropologique propose de l'aborder en termes de types de tâches didactiques. Selon Chevallard (2002a), la tâche principale qui incombe au professeur de mathématiques est du type $T\pi$: « mettre en place une organisation de savoir mathématique (OM) ». Ce type de tâche $T\pi$ se retrouve à différents niveaux de détermination didactique, du niveau de la discipline au niveau du sujet d'étude (OM ponctuelle). Plus précisément encore, $T\pi$ se déploie en plusieurs sous-types de tâches didactiques à chacun des niveaux.
La détermination des types de tâches permet, dans une troisième dimension d'analyse, d'observer la façon dont ces types de tâches sont accomplis par le professeur dans différents contextes, en ayant recours au même ensemble de ressources (Gueudet et Trouche 2009). Ce sont les régularités dans la façon d'accomplir les tâches que nous retenons pour l'analyse. Elles sont décrites en termes de techniques didactiques. Dans les environnements TICE nous parlons de technique didactique instrumentée, en particulier pour l'analyse du travail du professeur en classe. Nous prenons appui sur les travaux de Sensevy *et al.* (2000), qui étudient les techniques didactiques développées par les enseignants. Nous considérons celles de ces techniques qui font intervenir un outil informatique comme des techniques instrumentées. Nous relevons les finalités de ces techniques, en portant une attention particulière aux techniques à finalités topogénétiques. Il s'agit d'observer la production des topos de l'élève et du professeur (leurs responsabilités respectives vis-à-vis du savoir) et plus précisément ici le rôle de l'outil informatique dans cette production.
Nous retenons ces catégories pour l'analyse des pratiques des enseignants, de leurs choix et des éléments qui fondent ces choix et ces pratiques, tant à l'échelle d'une séance qu'à celle d'une séquence complète (Bueno-Ravel et Gueudet, 2008).

3) L'approche instrumentale en didactique des mathématiques

L'approche instrumentale en didactique des mathématiques (Guin et Trouche, 2002) s'est construite en tentant d'articuler des concepts issus de l'ergonomie cognitive d'une part (Rabardel, 1999) et de la TAD d'autre part (Chevallard, 1992). Elle amène ainsi à distinguer l'**artefact**, outil qui va s'insérer dans une activité humaine, et l'**instrument**, composé d'un artefact et de **schèmes d'utilisation** de cet artefact construits par le sujet. Le processus conduisant à la construction de l'instrument est la genèse instrumentale (même s'il est délicat d'identifier et de décrire le construit psychologique qu'est le schème– (Vergnaud, 1996)). Rappelons que les genèses comportent deux processus imbriqués : les processus d'**instrumentation** (constitution des schèmes d'utilisation des artefacts) et les processus d'**instrumentalisation** (par lesquels le sujet s'approprie les artefacts). L'instrumentalisation correspond donc au versant externe des évolutions de l'activité, tandis que l'instrumentation se traduit de manière interne. L'approche instrumentale en didactique des mathématiques a essayé de transposer cette théorie du développement professionnel à un cadre scolaire où il est question d'apprentissage des mathématiques, en l'articulant avec des théories déjà existantes en didactique, notamment la TAD de Chevallard. Cette dernière met l'accent sur la dimension institutionnelle des processus d'enseignement et d'apprentissage, les systèmes de normes et valeurs institutionnelles qui en conditionnent la légitimité. Elle nous conduit ainsi à situer les genèses instrumentales individuelles au sein de genèses institutionnelles et à interroger les artefacts

introduits dans le système éducatif quant à leur compatibilité avec les environnements usuels de l'enseignement et les systèmes d'artefacts associés.

Depuis quelques années, la didactique s'est intéressée à l'enseignant dans les environnements technologiques, ce qui a donné lieu à des travaux sur son activité en classe, développés dans le cadre de l'approche instrumentale. Nous citons en particulier ici l'introduction de la notion d'orchestration instrumentale (Trouche, 2005). Il s'est agi alors de prendre en compte la gestion par l'enseignant des artefacts présents dans l'environnement et les genèses instrumentales des élèves. D'autres travaux se sont intéressés à l'évolution des rapports des enseignants à la technologie et s'est ainsi développée l'approche instrumentale pour des sujets enseignants, notamment à travers les travaux de Abboud-Blanchard et Lagrange (2006), Haspekian (2008), Artigue (2008) et à l'intérieur du projet GUPTEn, ceux de Bueno-Ravel et Gueudet (2008).

Par ailleurs, analyser ce qui instrumente l'activité du professeur lors d'une séquence ou d'une séance de classe demande de prendre en compte non seulement les éventuels artefacts technologiques, mais aussi une multitude de ressources : manuel scolaire, site Internet… (Ruthven, 2008). C'est pourquoi nous nous référons également à l'**approche documentaire** (Gueudet et Trouche, 2009) qui élargit le champ de l'approche instrumentale en considérant que des professeurs développent un document à partir d'un ensemble de ressources, au cours d'un processus de genèse documentaire. Ces différentes genèses concernent l'ensemble de l'activité du professeur qui se développe dans deux cadres d'usages : en classe et en différé (Abboud-Blanchard et Lagrange, 2006).

AXE 2 : LES DISPOSITIFS DE FORMATION ET DE CERTIFICATION AUX TICE

Au cours des rencontres de cet axe, un cadre a été élaboré pour intégrer les problématiques et analyses des composantes. Il s'organise autour de « couples » à l'œuvre dans les genèses d'usages. Comme en mécanique, un couple associe une action et une réaction et il rend compte de la mise en mouvement d'un mobile. Trois couples nous ont paru pouvoir rendre compte de la mise en mouvement que constituent les genèses d'usage : le couple compétences/usages, le couple changements/résistances, et le couple incitation/appropriation.

- Le couple compétences / usages : des usages cohérents ne peuvent se développer sans un minimum de compétences et réciproquement, le développement de compétences professionnelles relatives aux technologies, particulièrement dans le domaine professionnel, suppose l'existence de ces usages. Il peut y avoir un cercle « vicieux », dans lesquels des compétences faibles permettent seulement le développement d'usages peu ambitieux, qui, à leur tour, ne supportent pas le développement de compétences nouvelles. Le travail mené dans l'équipe en projet et rapporté par Lagrange, Lecat et Parzysz (2006) montrait que, sur un plan global, les professeurs-stagiaires des IUFM sortaient difficilement d'un tel cercle vicieux en dépit de leur sensibilisation croissante aux technologies. Dans l'axe 2, il s'agit d'aller au delà de ce constat global, en examinant la possibilité de cercles plus « vertueux » et de prendre en compte les évolutions, notamment le C2i2e.
- Le couple changements / résistances : il prend en compte à la fois la capacité des institutions d'enseignement et de formation à évoluer et les contraintes qui pèsent sur cette évolution. L'introduction des technologies entraîne des changements dans les différentes dimensions de l'enseignement/apprentissage : des changements *épistémologiques et didactiques* car les contenus et le travail sur ces contenus doivent être repensés ; des changements *cognitifs* et personnels car les technologies modifient les attitudes et motivations des enseignants et des élèves ; des changements *pédagogiques* et des modifications dans le partage des responsabilités entre enseignant et élèves. Les résistances sont plus difficiles à anticiper. Loin d'être des manifestations de « conservatisme », elles font souvent apparaître des contraintes des systèmes d'enseignement. Les enseignants peuvent ne pas vouloir abandonner des stratégies d'enseignement qui ont fait leur preuve et que l'usage d'une technologie rend obsolète et ce

d'autant plus qu'ils pensent ne pas disposer de stratégies aussi assurées avec les technologies. Ils peuvent ressentir des difficultés à rendre visibles et crédibles auprès parents et plus largement des observateurs de l'école, des apprentissages nouveaux obtenus à l'aide des technologies. Identifier ces résistances permet de mieux comprendre les contraintes des systèmes d'enseignement et les évolutions possibles.

- Le couple incitation / appropriation est en quelque sorte la traduction du couple précédent dans les rapports entre les acteurs. L'incitation institutionnelle traduit la volonté de sociale de changement en faveur des technologies. Il s'agit de mieux la caractériser avec ses possibles ambiguïtés et limites. Nous faisons aussi l'hypothèse que, en dehors d'une frange « motivée » enseignants et formateurs font plutôt preuve de réticences qui sont les manifestations visibles des résistances. Ainsi, au delà des résistances, des changements ne peuvent se produire que comme résultats de processus d'appropriation, prenant en compte les contraintes des systèmes d'enseignement dans les usages des technologies.

S'intéressant à ses propres objets et terrains dans le cadre global de l'ACI GUPTEn, l'axe 2 a aussi développé des méthodologies spécifiques privilégiant des enquêtes quantitatives et qualitatives, plutôt que l'observation des pratiques. Les répondants s'expriment dans le contexte de leur lieu de travail, et nous ne nous contentons pas d'un simple recueil de positionnements. Notre choix méthodologique vise plutôt à caractériser des discours réflexifs sur les usages, ce qui nous a semblé une condition pour pouvoir dégager des lignes de force illustratives de genèses d'usages. Les enquêtes conduisent donc les acteurs interrogés à s'exprimer sur leurs pratiques professionnelles dans leur contexte de travail, tout en prenant de la distance

L'axe est ainsi caractérisé par une approche des genèses d'usage au travers des *représentations* que peuvent en avoir les différents acteurs étudiés. Ces représentations incluent les visions que les acteurs ont des usages professionnels des technologies qu'ils mettent en place, mais également des implications actuelles et futures de ces usages dans leur profession.

PARTIE III. TRAVAUX

TRAVAUX DE LA COMPOSANTE « EXERCISEURS SECONDE »

Maha Abboud-Blanchard, Claire Cazes et Fabrice Vandebrouck (Équipe Didirem, Université Paris 7 Denis Diderot)

Dans ce rapport, nous étudions l'activité d'enseignants utilisant des bases d'exercices en ligne (BEL) dans leurs classes de seconde. Les données sont issues du projet de suivi de l'expérimentation de ressources en ligne pour la Région Ile De France[3]. Ce projet visait à proposer aux trois académies de la région une expérimentation de l'usage de BEL afin d'en évaluer l'impact et l'efficacité en tant que soutien à l'action pédagogique en mathématiques (Artigue, 2006). Ce suivi a concerné à la fois l'étude des produits, l'observation des élèves et l'analyse de leurs apprentissages ainsi que l'observation des enseignants et l'analyse de leurs pratiques (Abboud-Blanchard, Cazes et Vandebrouck, 2008). Pour cette dernière entrée, qui fait l'objet de la présentation actuelle, nous possédons en plus des observations de classes, aussi bien des entretiens que des questionnaires remplis par les enseignants au début et en fin de l'expérimentation.

Nous adoptons, pour cette étude, le cadre de la théorie de l'activité explicité dans la première partie. L'intégration des BEL dans l'activité de l'enseignant ne peut en effet se comprendre qu'en prenant en compte l'ensemble du contexte, aussi bien institutionnel que social dans lequel l'enseignant exerce sa fonction.

Nous présentons successivement les données et la méthodologie (section 1) puis l'étude de l'activité d'enseignants en lien avec la préparation des séances observées et de leurs déroulements (section 2). Dans cette partie, nous essayons également de souligner les déterminants de l'activité en mettant en avant les régularités qui apparaissent dans l'activité de l'ensemble des enseignants. Enfin (section 3), nous nous intéresserons aux genèses d'usage des BEL à travers l'évolution de l'activité des sujets et de sujets eux-mêmes.

1. DONNEES RECUEILLIES ET METHODOLOGIE

Les données utilisées proviennent de deux échantillons.

Le premier, l'échantillon large, est constitué d'une trentaine de professeurs impliqués dans le projet Région Ile De France, durant les années 2004-2005 et 2005-2006. Ils ont été observés soit directement soit indirectement à travers l'activité d'un de leurs élèves. En outre, ces professeurs ont répondu à des questionnaires sur leur utilisation des BEL, ce qui nous a permis, entre autre, d'obtenir des informations personnelles, au-delà des observations en classe.

Le second, l'échantillon fin, regroupe six enseignants pour lesquels les données sont plus nombreuses. Il s'agit de Maurice en lycée d'enseignement professionnel travaillant avec le logiciel Paraschool, Cathy et Gilles en lycée d'enseignement général travaillant avec le logiciel Euler, puis Olivia, Flore et Diane. Ces trois dernières enseignantes font parties du groupe IREM à qui le suivi du projet a été confié. Diane a participé au contrat durant l'année 2004-2005 : nous avons recueilli des données issues d'expérimentations anciennes et nous l'avons de plus, observée dans une séance d'utilisation de MathEnPoche en seconde générale. Flore et Olivia se sont quant à elles jointes au groupe IREM pour l'année 2005-2006 : nous avons observé Flore dans deux séances d'utilisation de la ressource Euler et Olivia dans une séance avec Wims. En outre, suite à de nombreux entretiens et réunions de travail, nous avons pu réunir des données supplémentaires concernant Olivia, Flore et Diane. Enfin, notons que ces trois enseignantes côtoyaient notre équipe de chercheurs et leur pratique s'en est sans doute trouvée modifiée.

L'analyse de l'activité des enseignants (analyse des scénarios et des déroulements) s'organise dans un premier temps autour de quelques cas singuliers issus de l'échantillon fin. Dans un second temps, la confrontation de ces résultats avec les données issues de l'échantillon large permet

[3] http://pcbdirem.math.jussieu.fr/SITEscore/accueil.htm

d'inférer quelques hypothèses générales quant aux régularités et disparités entre enseignants utilisant des BEL.

L'activité des enseignants est tout d'abord analysée du point de vue des choix de la base d'exercice, des contenus et des exercices pour faire travailler les élèves. Autrement dit, les scénarios (inscription de la séance dans la progression globale) et les itinéraires cognitifs définis par les professeurs pour les séances observées sont d'abord analysés. Tout n'est cependant pas retenu en terme, par exemple, de complexité des tâches que lors d'une étude d'activité d'élèves. En effet, ce grain fin de détail n'est pas significatif dès lors qu'on analyse l'activité de plusieurs enseignants sur des contenus différents, à des moments de l'année différents.

Ensuite, les déroulements en classe sont analysés. Les transcriptions des enregistrements ainsi que les notes des observateurs fournissent des éléments relatifs à la gestion de la classe et aux interactions enseignant-élèves. Elles nous permettent de relever les types d'utilisation des différents supports (autre que la BEL) : documents distribués, tableau, cahier de cours, cahier de recherche…Ceci afin de repérer certaines associations entre ces supports et de comprendre les complémentarités qu'elles engendrent. Elles nous permettent en particulier d'étudier avec précision les interventions auprès des élèves. Cette dernière étude est bien évidemment la plus consistante dans notre observation. Elle permet de décrire la façon dont les enseignants aident les élèves à résoudre les tâches qu'ils leurs proposent à travers les ressources.

Pour l'analyse d'une transcription, l'unité adoptée est le dialogue entre un élève et l'enseignant. Dès que le professeur change d'interlocuteur, on considère qu'on a une nouvelle intervention. Cette définition prend en compte la fréquence des interventions mais pas leur durée. Elle ne rend compte, comme toujours, que partiellement de la réalité. Nous retenons le fait que les interventions soient collectives, c'est-à-dire dirigées vers la classe entière ou individuelles, c'est-à-dire dirigées vers un élève ou un groupe d'élèves. Nous regroupons ensuite ces interventions selon plusieurs types[4] :

- les interventions purement relatives au contenu mathématique,

- les interventions liées au logiciel et au fait que les mathématiques soient déclinées dans un environnement informatique que nous appelons les interventions de type instrumental,

- les interventions relatives à l'utilisation du papier crayon,

- les autres interventions relatives au contrôle, à l'enrôlement et à la structuration du temps.

Notons qu'une même intervention peut relever à la fois de plusieurs types. Enfin, parmi les interventions mathématiques, nous distinguons les aides procédurales qui permettent seulement aux élèves de réaliser les exercices sur lesquels ils travaillent et les aides constructives qui peuvent aider les élèves à comprendre plus que ce qui est en jeu dans l'exercice. Nous nous basons dans cette typologie des aides sur les travaux d'Aline Robert (Vandebrouck, 2008) qui définit les deux types d'aide suivants :

- Les aides procédurales jouent sur les tâches prescrites en modifiant les activités par rapport à celles prévues à partir de l'énoncé (par exemple en découpant les tâches).
- Les aides constructives ajoutent quelque chose entre l'action de l'élève et la construction (espérée) de la connaissance qui pourrait en résulter (par exemple par des rappels et des bilans).

II. ACTIVITE DES ENSEIGNANTS ET DETERMINANTS

Activité des enseignants liés aux scénarios

[4] Comme dans toute typologie, les classes ne sont pas totalement étanches, il se peut qu'une même intervention appartienne à plusieurs classes. Ceci introduit un biais dans les résultats dont il est nécessaire de tenir compte par exemple en interprétant en termes de tendances et de résultats relatifs.

Dans ce paragraphe, nous décrivons spécifiquement les préparations de séances de Maurice et d'Odile. Articulant ces analyses avec les observations recueillies par les biais d'observations élèves chez d'autres enseignants, nous tirons ensuite des résultats plus généraux en termes de régularités et de variabilités de l'activité des enseignants.

1. L'exemple des séances de Maurice

A l'occasion des observations élèves, nous avons observé le travail de Maurice à deux reprises en avril 2006. Il s'agissait de deux séances consécutives avec deux demi-classes de Seconde BEP. Nous avons également obtenu des données sur son activité à travers le compte rendu d'une observation d'élève qui a eu lieu en avril 2005 ainsi qu'une vidéo réalisée en mai 2006. Cela nous a permis de repérer des caractéristiques de l'activité de Maurice dans ses séances d'utilisation des bases d'exercices en ligne.

Elément sur l'enseignant

L'enseignant Maurice est un enseignant qui connaît bien les TICE et qui utilise déjà des logiciels type géométrie dynamique, tableur…dans ses classes de Seconde BEP. En outre, il accorde beaucoup d'importance aux exercices d'entraînement pour ses élèves. L'introduction de la base d'exercices dans ses classes est pour lui l'occasion de proposer de nouveaux exercices à ses élèves mais aussi de les remotiver aux mathématiques sans pour autant sacrifier la qualité des exercices. C'est un enseignant qui voit la possibilité de pouvoir proposer de nouvelles activités aux élèves, à partir d'exemples graphiques, d'animations ou encore de simulations. Enfin, comme la grande majorité de ses collègues, il est conscient de l'intérêt de ces outils pour aider les élèves à gagner en autonomie et pour respecter au mieux leurs rythmes de travail tout en balisant leurs parcours et en évitant les dérives à l'aide de plans de travail.

L'activité de préparation des séances

Maurice choisit de travailler avec le logiciel Paraschool. Durant sa première année d'utilisation, Maurice propose à ses élèves des exercices provenant uniquement de la partie enseignement professionnel. La seconde année en revanche il « pioche » parmi les exercices du niveau troisième, dans la partie « enseignement général ». Les connaissances mises en fonctionnement dans les séances observées sont à chaque fois des connaissances en cours d'acquisition. Les plans de travail établis en avril 2005 et en avril 2006 sont différents mais à chaque fois trop longs pour que les élèves puissent arriver au bout en une séance. Maurice insère aussi chaque année des éléments de cours, possibilité que lui offre le logiciel Paraschool. Enfin, Maurice, dès l'année 2005, prévoit une feuille d'exercices papier pour les élèves, en lien avec leur travail sur Paraschool et qu'ils doivent rendre à la séance suivante.

Analyse de l'activité de Maurice

Le choix de Maurice de travailler avec le logiciel Paraschool semble en contradiction avec l'idée qu'il se fait du travail avec une base d'exercice. En effet, beaucoup d'exercices sont du type QCM (questions à choix multiples), ce qui ne nous semble pas permettre un travail des élèves sur des tâches complexes comme l'entend Maurice. D'autres logiciels pourraient mieux le satisfaire, cependant Paraschool est le seul d'entre eux qui propose des exercices fléchés pour l'enseignement professionnel. Cette caractéristique semble donc déterminante dans le choix de Maurice.

Toutefois, Maurice semble concilier cette volonté de favoriser une activité sur des tâches complexes et ce choix de Paraschool par l'incorporation dans ses plans de travail, à partir de la deuxième année, d'exercices plus diversifiés issus du niveau troisième de la partie enseignement général. Il enrichit encore l'activité des élèves en leur demandant un travail papier-crayon en parallèle au travail sur machine et il compose également avec leur relative faiblesse en leur donnant la possibilité de revisiter le cours au fil des plans de travail.

2. L'exemple de la séance d'Olivia

Nous avons observé l'enseignante Olivia en novembre 2005 pendant une séance machine avec le logiciel Wims, dans une classe de seconde générale. A partir d'entretiens avec elle, nous avons eu accès à son projet d'enseignement relatif à la séance Wims observée, ainsi que ses réactions et justifications a posteriori. La séance observée est une séance de module en demi-classe. La séance avec le premier groupe, le plus faible (le groupe SES) a déjà eu lieu et la séance observée est celle de la deuxième moitié de classe (le groupe MPI, celui des plus forts).

Eléments sur l'enseignante et sur sa classe

La classe est de niveau assez hétérogène. Olivia en est consciente et explique qu'il y a « environ un tiers de bons élèves, un gros tiers d'élèves moyens et les autres très faibles ». C'est la première fois que les élèves vont travailler en salle d'informatique, en particulier avec une base d'exercice. Olivia n'utilise en général qu'une à deux fois par an la salle informatique, qui semble très demandée et assez difficile à réserver. En revanche, elle dit utiliser très régulièrement un vidéo projecteur dans ses classes en en profitant pour faire participer ou manipuler un élève. Sa participation au projet région l'incite donc à utiliser la salle machine dès le mois de novembre. Elle demande, en outre, de l'aide à l'un des chercheurs du projet Région pour la conception de sa feuille de TD-Wims.

Activité de préparation de la séance observée

La séance observée concerne spécifiquement des révisions sur les identités remarquables. Olivia établit une feuille Wims très longue, en rajoutant à la fin quelques exercices sur la factorisation de trinômes du second degré, pour les élèves rapides. Elle propose à ses élèves des exercices relativement difficiles du point de vue des tâches. Par exemple, elle saisit l'opportunité proposée par le logiciel Wims, opportunité rarement adoptée par d'autres enseignants du secondaire, de construire des séries d'exercices où non seulement les variables sont aléatoires à chaque essai mais aussi les formes des énoncés.

Olivia choisit aussi d'utiliser la fonctionnalité liée à l'enregistrement des notes des élèves. Plus précisément, le logiciel fournit à chacun des élèves à la fin de chaque exercice ou de chaque série d'exercices une note sur 10. Si les notes comptent dans leur évaluation, les élèves doivent gérer l'activation ou non de leurs notes pour piloter leur moyenne apparente à la feuille de TD-Wims. Olivia choisit d'expliquer cette fonctionnalité aux élèves. Cependant elle ne prévoit pas de relever les notes des élèves, mais, construisant sa feuille d'exercices, Olivia sait qu'elle posera à l'issue de la séance de module un contrôle écrit qui reprendra l'un des exercices de la feuille Wims.

Analyse de l'activité d'Olivia

Les effets des échanges avec les chercheurs du projet Région et la collaboration avec l'un d'entre eux pour la préparation de la séance apparaissent nettement. La feuille construite est relativement difficile pour les élèves, notamment par le choix de séries d'exercices aux formes d'énoncés aléatoires. En outre, Olivia explique la fonctionnalité d'enregistrement des notes aux élèves alors qu'elle n'a pas l'intention de relever leurs moyennes. L'usage de cette fonctionnalité avec les élèves complexifie généralement la gestion de la classe car ils ne la comprennent en général pas très bien et ne s'en emparent pas rapidement. Utiliser cette fonctionnalité de Wims ne semble donc pas ici primordial.

3. Déterminants des choix au niveau des scénarios

L'étude des choix des deux enseignants Maurice et Odile, renforcée par les observations des autres enseignants impliqués dans le projet Région nous permet d'avancer un certain nombre de régularités dans l'activité des professeurs avec des BEL que nous interprétons en terme de déterminants de l'activité.

Le choix de la ressource tout d'abord, bien que relevant exclusivement des professeurs, se révèle le même pour tous les enseignants de lycée professionnels. Ils ont tous choisi le logiciel Paraschool

qui est le seul à contenir des exercices fléchés pour l'enseignement professionnel. Dans le cas de Maurice, nous avons vu comment ce choix de Paraschool va même à l'encontre, sur le plan des tâches, de ce qu'il dit espérer d'un travail sur une base d'exercices avec ses élèves. Il semble donc y avoir des déterminants importants liés à l'appartenance de ces enseignants à des lycées professionnels. Dans les lycées d'enseignement général, les choix ont par contre été différents. Les enseignants de l'académie de Versailles ont pour beaucoup choisi de travailler avec le logiciel Euler, logiciel institutionnel développé par le rectorat de l'académie et ses inspecteurs. Il y a donc là une contrainte d'un autre type mais qui agit également. Dans les autres académies, les choix sont plus divers : Olivia a choisi de travailler avec Wims mais beaucoup d'enseignants ont choisi de travailler avec MathEnPoche.

Les séances retenues pour faire travailler les élèves sur machine sont toujours des séances en demi-classe avec les élèves en autonomie sur leurs machines. Cela semble déterminé par la contrainte de place quand les classes sont trop chargées et à la limitation du nombre des postes informatiques dans les salles (une quinzaine en général). Cependant les choix pourraient être différents. Les enseignants pourraient choisir de faire travailler leurs élèves en binômes, ce qui n'a jamais été observé. Notons que, de fait, les élèves travaillant sur bases d'exercices s'aident mutuellement, même s'ils ne sont pas sur le même poste et l'émulation liée au travail en binôme est supplantée par un travail à deux, trois, voire plus, des élèves qui s'aident entre eux mais doivent cependant toujours revenir traiter leur exercice particulier sur leur propre poste à un moment donné au moins.

Les connaissances travaillées dans les exercices des plans de travail sont toujours des connaissances en cours d'acquisitions ou des connaissances anciennes. Par exemple, il s'agit de travailler le rapport en cours « *fonctions affines* » dans la classe de Maurice et de réviser les identités remarquables dans celle d'Odile. L'outil BEL semble déterminer une utilisation qui exclut de faire aborder aux élèves des connaissances totalement nouvelles. En effet, les BEL sont actuellement prévues pour un usage d'entraînement uniquement. En outre, les objectifs des enseignants pour les séances sont toujours limités : il s'agit de travailler un thème précis ou de réviser des notions précises. Il ne semble pas y avoir de mélanges, sauf parfois sur quelques exercices à la fin des plans de travail pour de bons élèves. Ces plans de travail sont d'ailleurs assez précis, afin que les élèves soient bien cadrés, comme le dit Maurice dans son entretien, et ils sont généralement trop longs pour un travail des élèves sur une seule séance.

Activité liée aux déroulements

Dans ce paragraphe, nous analysons, l'activité des professeurs durant les séances. Comme au paragraphe précédent, ces analyses sont mises en regard avec les observations de déroulements du côté élèves, obtenus lors d'autres visites, afin de tirer des résultats à portée plus générale. Nous présentons dans ce qui suit des aspects de déroulements observés chez quatre enseignants en soulignant en particulier les différents types d'aides fournies aux élèves. Ces analyses nous permettent d'avancer des éléments relatifs aux interactions enseignants-élèves dans une séance d'utilisation de BEL. Certains de ces éléments apparaissent à travers les cas singuliers et d'autres communs aux enseignants s'interprètent en terme de déterminants.

1. Les cas Gilles et Cathy

Gilles et Cathy sont deux enseignants d'un même lycée général. Nous les avons observés dans des séances d'utilisation du site Euler de l'académie de Versailles. A travers les questionnaires qu'ils ont remplis individuellement au début de l'expérimentation, nous avons tenté de relever leurs profils d'utilisateur des TICE, leurs motivations pour l'utilisation des bases d'exercices ainsi que leurs prévisions à propos de l'impact de ces dernières sur leurs pratiques.

Gilles

Gilles est un utilisateur régulier des TICE aussi bien dans ses activités personnelles que professionnelles, et avec ses élèves. Il voit dans l'usage des bases d'exercices en classe un aspect facilitateur, sans pour autant que cela induise pour lui une modification des approches des contenus

mathématiques à traiter. Gilles envisage une utilisation en séance de Module, avec essentiellement des exercices de remise à niveau. Il prévoit des conséquences positives de l'expérimentation dues à l'attrait de l'outil pour l'élève et au fait que d'une part, c'est un moyen de différenciation, d'autre part, ces produits permettent de s'exercer sur des savoir-faire élémentaires. En revanche, il n'y voit pas une incitation à changer les pratiques d'enseignement, étant donné que ce n'est qu'un moyen supplémentaire qui viendra s'ajouter à (et non remplacer) d'autres pratiques.

Nous avons observé Gilles, en 2005, lors d'une séance de Module où les élèves travaillaient avec deux fiches du site *Euler*. Dans la première fiche, il s'agit de trouver l'équation réduite d'une droite (droite tracée dans un repère avec deux de ses points, A et B ; il faut trouver les valeurs de m et p pour l'équation $y=mx+p$, d'abord m puis p). Dans la seconde, il s'agit de résoudre un système de deux équations à deux inconnues (la réponse, valeurs de x et y, est donnée pour la vérification). Nous avons également des éléments d'observation de Gilles lors d'une séance en 2006 durant laquelle nous avons fait des observations d'élèves.

Aspects relevant de la gestion de la classe

Gilles n'utilise le tableau que pour noter les numéros des deux fiches *Euler* à utiliser pendant la séance. Dans la deuxième séance observée, Gilles utilise un vidéoprojecteur pour projeter les fiches mais ne s'en sert pas pendant le reste de la séance.

L'utilisation du papier-crayon pour noter pendant les phases de recherche semble importante pour Gilles. En effet, dès le début de la séance, Gilles demande aux élèves d'utiliser le papier-crayon : « *prenez une feuille et un crayon, vous ne pouvez pas vous en sortir sans».* De fait, pour les deux fiches, notamment la deuxième, où il s'agit d'un générateur de systèmes linéaires de deux équations à deux inconnues, le support papier est indispensable pour conduire la recherche et le calcul. Nous avons également remarqué le même type d'incitation à l'utilisation des supports papier dans la deuxième séance observée.

Dans les deux séances observées, la circulation de Gilles dans la classe est du type que nous avons qualifié de « balayage systématique». En effet, il passe voir, avec une certaine régularité, tous les élèves et même quand il se déplace parfois à la demande d'un élève, il contrôle rapidement le travail des autres élèves sur son passage.

Quant à la gestion du temps, nous pouvons constater que les élèves mettent beaucoup plus de temps que ce que Gilles avait prévu (une demi-heure par fiche). Ce décalage entre le temps prévu et le temps effectif de résolution pendant la séance amène à la 35ème min, Gilles à demander aux élèves de passer à la deuxième fiche, même si certains ont alors encore quelques difficultés avec les exercices de la première.

Les interventions et les aides de l'enseignant

Nous relevons uniquement quatre interventions collectives qui concernent tout particulièrement la gestion : annonce du mode de travail et structuration du temps.

Les aides instrumentales auprès des élèves ne sont pas nombreuses. Elles consistent essentiellement à expliquer comment passer d'un exercice à un autre ou bien à régler un problème technique. Elles sont en général brèves, locales, et permettent la remise au travail rapide de l'élève. Les interventions individuelles concernent en fait majoritairement la résolution mathématique. Elles sont de natures diverses et sont souvent du type procédural :

- pour contrôler la résolution et les calculs ;
- pour valider une réponse ou aider à trouver l'erreur (souvent à la demande de l'élève) ;
- pour structurer la résolution ou demander de le faire ;
- pour organiser le travail de l'élève

Certaines des aides individuelles revêtent un caractère constructif comme par exemple, lorsque Gilles réexplique, à l'occasion d'une erreur persistante, une notion du cours à l'élève (la notion de coordonnées d'un point, ou l'équation réduite d'une droite) et l'accompagne dans la résolution en utilisant cette notion (pour montrer son utilité dans la résolution).

La fréquence et la variété de ces aides mathématiques nous montrent que l'exécution même de la tâche mathématique semble demander une forte mobilisation du professeur sur ce plan. Quant aux interventions qui sont à but d'engagement et de mobilisation des élèves, nous remarquons que leur nombre est réduit. Tout laisse à croire que les élèves sont « pris en charge » par la machine et travaillent sans avoir besoin d'être constamment remotivés par l'enseignant.

Pour conclure, nous notons que Gilles, qui est à l'aise dans un environnement informatique, arrive à apporter d'une façon efficace les aides nécessaires à la manipulation des ordinateurs et des bases d'exercices. La classe donne l'impression de « fonctionner » d'une façon satisfaisante ; tous les élèves travaillent et avancent.

Cependant, l'enseignant est fortement mobilisé sur le plan mathématique ; la majorité des élèves n'arrive pas à progresser dans la résolution sans son aide. Donc, malgré une "illusion" d'autonomie des élèves, la présence de l'enseignant semble indispensable.

Cathy

Les réponses de Cathy au questionnaire rejoignent sur plusieurs points celles de Gilles. Cependant, contrairement à lui, Cathy semble se poser des questions sur une réelle intégration des bases d'exercices dans le travail mathématique de la classe.

Cathy est une utilisatrice régulière de plusieurs outils informatiques pour ses usages personnels et pour ceux liés à la préparation de la classe, mais n'utilise que les bases d'exercices avec ses élèves. Elle trouve que ces produits sont adaptés aux élèves en difficultés à condition que l'enseignant soit présent : ils demandent, en effet, une forte autonomie de la part des élèves, ce qui n'est pas en général le cas pour ceux qui sont en difficulté et dont la réussite nécessite un accompagnement fort. La forme de travail qu'elle choisit est la séance d'Aide Individualisée où chaque élève progresse à son rythme et travaille ses points faibles avec l'assistance du professeur.

Nous avons observé Cathy, lors d'une séance d'Aide Individualisée où les élèves travaillaient avec deux fiches du site *Euler* qui sont sensiblement les mêmes que celles utilisées par Gilles.

Aspects relevant de la gestion de la classe

Cathy utilise le tableau uniquement en début de séance pour marquer l'adresse du site et noter les numéros des fiches à utiliser. L'utilisation de supports papier-crayon semble importante et complémentaire du travail sur écran. En effet, dès le début de la séance, Cathy demande aux élèves d'utiliser le papier-crayon : « *Je vous demande tous de sortir au moins de quoi écrire, votre cahier d'exercice, le but étant : tout ne se fait pas de tête, il y a un certain nombre de résultats qu'on peut lire directement mais parfois il y a besoin de faire des calculs ».* Elle le rappelle également à deux reprises au cours d'interventions individuelles.

Ce support servira pendant la séance à effectuer les calculs avant de saisir la réponse, mais également à réécrire les formules du cours qui vont permettre d'avancer dans la résolution. Souvent ces formules font l'objet, durant la séance, d'un rappel par Cathy qui demande alors à l'élève de les écrire : « *Vas-y, fais le calcul, écris d'abord le type d'équation y =..., tu prends les coordonnées de A et tu remplaces. »*

Durant la séance, les déplacements de Cathy sont du type que nous avons qualifié de « zapping », s'effectuant à la demande des élèves.

Cathy avait prévu et annoncé aux élèves qu'il faudrait faire deux fiches pendant la séance. Elle avait également prévu une troisième fiche si le travail sur les deux premières était terminé. Seuls deux élèves arrivent, au bout de 26 minutes, à passer à la deuxième fiche et ils ont alors des difficultés

pour comprendre et démarrer le travail. Les autres continuent à travailler sur la première fiche jusqu'à la fin de la séance.

Les interventions et les aides de l'enseignant

Nous ne relevons que deux interventions collectives : une en début de séance, pour expliquer la consigne, et une autre durant la séance pour rappeler une manipulation du logiciel.

Les interventions, essentiellement individuelles et relatives à la résolution mathématique auprès de chaque élève ont consisté de façon systématique :

- lors d'une première intervention, à rappeler le cours (par exemple, coefficient directeur et ordonnée à l'origine), en l'appliquant directement sur l'un des exercices proposés. Ces moments sont, en général, longs (2 à 3 min par élève) et Cathy guide l'élève par un jeu de question-réponse.

- Lors d'une deuxième intervention, à contrôler les calculs, souvent retrouver l'erreur et faire des corrections, et à demander de passer à un autre exercice.

A travers ce schéma des aides mathématiques répété auprès de chaque élève, nous relevons que Cathy guide d'une façon rapprochée l'élève dans la résolution de la tâche. Ce type de guidage se rattache aux aides procédurales. Ceci peut être d'une part dû au fait qu'il s'agit d'une séance d'Aide Individualisée où l'enseignant s'adresse à des élèves en difficulté qui n'arrivent pas à mener la résolution sans son assistance, d'autre part relié au profil personnel de Cathy dont certains indicateurs apparaissent dans ses réponses au questionnaire quant au rôle de l'enseignant dans ce type de séances d'utilisation de bases d'exercices.

Regards croisés sur Gilles et Cathy

Gilles et Cathy utilisent tous les deux les pages interactives Euler. Nous les avons observés dans des séances où ils proposent à leurs élèves de travailler sur des fiches portant sur les mêmes thèmes : la recherche de l'équation réduite d'une droite et la résolution d'un système de deux équations linéaires à deux inconnues, l'un en Module l'autre en Aide Individualisée.

Nous remarquons tout d'abord qu'ils sont très mobilisés par les aides à apporter aux élèves pour que ceux-ci arrivent à résoudre la tâche. En effet, le logiciel fonctionne dans ces séances comme générateur d'exercices avec toujours la même consigne et des évaluations des réponses en termes de vrai/faux. Ceci oblige l'enseignant à prendre en main la fonction d'accompagnement de la résolution ainsi que du contrôle de l'avancement du travail et de l'interprétation des réponses non validées. Nous pouvons ajouter à ce constat de forte mobilisation, « non économique » en terme de gestion de classe, le fait que les deux enseignants n'utilisent pas le tableau pour faire des bilans collectifs étant donné que leur objectif principal est d'amener les élèves à travailler chacun à leur rythme.

Si l'on regarde d'une façon plus fine les aides qu'ils apportent aux élèves, nous pouvons remarquer que celles de Cathy sont plus « locales » et procédurales. Leur but est d'accompagner « la procédure » de résolution. Les aides de Gilles, elles, tout en étant également procédurales vont parfois vers une dimension plus « globale » et constructive. C'est le cas lorsqu'il essaie d'expliquer à l'élève une notion avec un but de généralisation, mais aussi lorsqu'il exige une structuration de la résolution mettant en avant ses différentes étapes.

D'une façon générale, aussi bien les aspects relatifs à la gestion de la classe que les types des interventions et des aides semblent influencés par des éléments liés aux profils de chacun des deux enseignants, tels que relevés à travers l'étude des réponses aux questionnaires. Ainsi, pour Gilles, l'utilisation des bases d'exercices est une occasion de revenir sur des notions de base en mathématiques, de les revisiter et les consolider, alors que pour Cathy il s'agit avant tout d'aider les élèves en difficulté et de les assister pour surmonter ces difficultés. Le statut différent des deux séances (Module et AI) renforce sans doute ici l'expression de ces différences.

2. Le déroulement dans la séance de Diane

Diane utilise rarement des logiciels autres que les bases d'exercices avec ses élèves. Depuis qu'elle a rejoint l'expérimentation, elle utilise régulièrement Paraschool[5]. Quant à son utilisation personnelle des TICE, elle se limite à l'utilisation régulière du traitement de texte et de l'Internet, l'utilisation de logiciels spécifiques aux maths reste épisodique.

Elle insiste dans ses réponses au questionnaire sur le fait que l'essentiel est d'amener les élèves à avoir « une bonne méthode » de résolution, savoir répondre correctement à des QCM n'est pas une garantie d'apprentissage. Dans cette optique là, elle demande à ses élèves d'utiliser un « cahier informatique » où ils ont à noter les étapes de la résolution (pour garder une trace de la méthode utilisée). Ces écrits aideraient également les élèves à être plus autonomes, et pouvoir utiliser les logiciels hors classe.

Diane voit dans l'utilisation des bases d'exercices un moyen de personnaliser le travail des élèves selon leurs difficultés, mais déclare ne pas avoir le temps pour préparer cette personnalisation. Nous avons observé Diane lors d'une séance module, après un cours en papier-crayon, sur la notion de fonction et la représentation graphique d'une fonction.

Aspects relevant de la gestion de la classe

Le plan de travail préparé par Diane comporte 9 exercices dans le chapitre : Fonctions généralités de MathEnPoche. Elle demande, dès le début de la séance, aux élèves de faire les exercices dans l'ordre (du premier au neuvième) et de bien lire les consignes et informations fournies par le logiciel. Il n'y a pas eu, au niveau des consignes, de modifications au fil du déroulement sauf pour conseiller à deux élèves de passer aux exercices suivants quand Diane s'est rendu compte qu'ils ont bien compris.

Diane a installé dans sa classe l'habitude de travailler avec un "cahier informatique" en salle informatique. Dès le début de la séance, elle demande aux élèves de sortir ce cahier pour travailler : « *Vous sortez vos cahiers informatiques et vous commencez à travailler* ». Elle y a ensuite recours parfois pendant la séance, lorsqu'un élève est en difficulté face à un exercice à l'écran, elle lui conseille d'utiliser le un support papier-crayon : « *Prends-moi une feuille de papier et dessine la courbe* x^2 *» ; « Alors sur ton cahier tu feras une courbe qui ressemble à celle qui est à l'écran et tu essayes de résoudre g(x)=-3,5 »*

Durant la séance Diane alterne le déplacement de type « zapping » à la demande des élèves pour les aider individuellement et le type « balayage systématique » pour vérifier l'avancement du travail. Elle donne pendant cette séance l'impression d'être immédiatement disponible dès qu'un élève la sollicitait.

La séance semble avoir été très soigneusement préparée et l'enseignante connaissait parfaitement les exercices qu'elle avait inclus dans le plan de travail prévu. Sa gestion et ses interventions étaient de ce fait généralement efficaces.

Les interventions et les aides de l'enseignant

Les interventions collectives sont très rares et ne concernent pas les mathématiques mais plutôt l'utilisation des supports « logiciel et papier-crayon ». Les interventions individuelles, quant à elles, représentent d'une façon importante des aides mathématiques et dans une moindre mesure des aides de type instrumental relatives au maniement de l'outil informatique. Les aides mathématiques sont en premier lieu procédurales pour accompagner la résolution, comme dans l'exemple suivant : *« P : Tu t'en sors ? Tu as fait tous les calculs de l'image* ? *E : Non je n'y arrive pas. P : - Alors on y va (-10)* x *(-6) ça fait combien ? E : -60. P : Pourquoi moins* ?… »[6]

---

[5] A noter que la séance observée est avec MathEnPoche qu'elle utilise pour la première fois avec les élèves.

[6] P désigne le professeur et E désigne un élève, pas toujours le même selon les échanges.

Nous avons noté quelques aides constructives, notamment lorsque Diane revient sur certaines notions mathématiques considérées comme des pré-requis pour entrer dans la résolution. Les notions d'images et d'antécédents ont par exemple posées des problèmes à plusieurs élèves qui les confondaient ou qui ne comprenaient pas la liaison avec l'appartenance d'un point à la courbe. Nous relevons ainsi l'intervention suivante auprès d'un élève : « P : *Quand tu traces une courbe, le point M appartenant à la courbe aura quoi comme coordonnées. E : M. P : Non quand tu as une courbe, pour placer M tu fais quoi ? Je te demande de tracer la courbe* x^2*, tu fais quoi d'abord ? Tu fais le tableau de valeur et après ? Tu as les x, tu vas trouver les y c'est-à-dire les* x^2 *et alors quand tu as le tableau de valeurs comment tu passes à la courbe ?… »*

Commentaires/analyses

Nous pouvons, tout d'abord, constaté que la place que Diane accorde au logiciel dans la séance est conséquente. En effet, elle semble "s'effacer" davantage que d'autres enseignants devant le logiciel en accord avec son idée consistant à ce que les élèves puissent travailler seuls ou le moins accompagné possible avec la machine, le rôle du professeur est plus d'aider l'élève à acquérir la bonne méthode, ce qui permet après à l'élève d'être autonome face à des exercices d'entraînement notamment de type QCM.

De plus, parmi ces interventions mathématiques on remarque que l'évaluation des réponses des élèves occupe relativement peu de place. Diane laisse ainsi plus cette fonction à la charge du logiciel (alors que dans d'autres séances observées, cette fonction d'évaluation occupe une place plus importante, ceci est évidemment à être modéré si l'on prend en compte le niveau d'interaction et de validation du logiciel utilisé).

Nous remarquons également que bon nombre de ses interventions sont à propos de l'utilisation de papier-crayon. Ceci rejoint son idée (exprimée dans le questionnaire) de garder des « traces » de l'activité sur ordinateur pour y avoir recours lors du travail en autonomie.

Ensuite, nous relevons que Diane semble avoir d'une part rencontré des difficultés d'élèves non attendues, et d'autre part anticipé certaines difficultés des élèves. Par exemple, les erreurs relatives à antécédent-image sont nombreuses. Diane n'avait pas anticipé ces difficultés (comme elle nous l'a déclaré après la séance), on peut penser que pour elle le cours était fini et les connaissances étaient installées, et elle a découvert pendant la séance les erreurs que les élèves pouvaient commettre. Nous relevons aussi une erreur persistante chez 2 élèves sur le calcul d'image qui est une erreur de calcul algébrique (les élèves développent au lieu de calculer directement dans chaque parenthèse). Diane ne semble pas surprise par cette erreur, tout se passe comme si cette erreur faisait partie du "répertoire" des erreurs possibles, elle répète à peu près la même explication aux deux élèves. Ainsi le travail avec le logiciel semble être révélateur de difficultés auxquelles l'enseignant ne s'attend pas.

Enfin, nous constatons qu'elle a pris conscience assez vite du temps que les élèves pouvaient passer à répéter des tâches qu'ils maîtrisaient, du seul fait du nombre important d'exercices proposés dans une même série et du caractère contre-productif que cela pouvait avoir et ceci l'a amenée à des interventions pour inciter les élèves à changer d'exercice. Il y a sans aucun doute un équilibre à trouver entre le zapping entre exercices sans aucun doute peu propice aux apprentissages et la résolution intégrale de tous les exercices d'une série. Dans les conditions de cette observation, l'enseignante a du essayer de le trouver en temps réel pour les différents élèves (le logiciel ne permettant pas le paramétrage).

3. Le déroulement pendant la séance d'Olivia

Nous avons déjà présenté la séance d'Olivia et analysé son activité de préparation de cette séance. Ici, nous regardons en particulier quelques éléments relatifs au déroulement de la séance.

En début de séance, Olivia distribue un document afin d'expliquer aux élèves la marche à suivre pour se connecter au réseau de l'établissement et accéder en ligne à Wims. Elle gère ensuite

collectivement l'accès à la feuille de travail. Elle explique le travail attendu en insistant sur l'activation des notes. Elle gère ensuite quelque cas individuels de connexion. Les problèmes liés à l'outil durent une dizaine de minutes, ce qui est relativement long sur une séance d'une heure. Ensuite pendant la séance, Olivia est souvent amenée à réexpliquer aux élèves la fonctionnalité d'activation de l'enregistrement des notes car cela pose des difficultés de compréhension aux élèves. Enfin, il y a de nombreuses autres interventions de l'enseignante liée au maniement difficile du logiciel. Par exemple, Wims ne tolère pas, dès que l'enregistrement des notes est activé, que l'élève utilise la touche de retour en arrière du navigateur internet (ceci est compréhensible puisque tout exercice commencé doit alors absolument être achevé). Mais les élèves sont trop habitués à utiliser généralement cette touche de navigation et cela provoque ici certains bugs. Nous constatons donc que les aides de type instrumental ont occupé une bonne partie du début de la séance. Nous jugeons l'importance donnée à cette phase de démarrage tout à fait normale puisque, rappelons-le, c'est la première fois que les élèves travaillent en salle informatique et avec une base d'exercice en ligne.

Les déplacements d'Olivia pendant la séance sont au grès (zapping) des questions mathématiques ou des problèmes informatiques des élèves. Nous relevons très peu d'interventions collectives pendant la séance. Elles ont toutes pour but la gestion du travail des élèves (utiliser du papier pour faire le calcul, repérer l'avancé du temps) ou bien l'apport d'aides relatives à l'utilisation du logiciel. Par exemple, nous notons une intervention collective de l'enseignante au moment où elle rencontre le premier élève en difficulté, elle comprend alors que les élèves vont minorer le travail de rédaction, alors elle insiste sur le fait que les élèves doivent écrire. La justification est axée sur la difficulté à mener les calculs de tête.

Les interventions de l'enseignante sont donc majoritairement individuelles, c'est-à-dire, dans cette séance, dirigées vers un seul élève. Les interventions se répartissent de façon équilibrée entre des aides purement mathématiques, comme l'enseignant pourrait les faire dans une séance classique et des aides liées au logiciel et à la gestion du travail sur machine. La proportion des autres aides comme par exemple, les encouragements ou le recours au papier-crayon, est très faible. Cette répartition va aussi dans le sens d'une plus grande prise en compte du travail des élèves par l'enseignant. En effet, Olivia paraît être moins dans l'anticipation et plus en attente de questions de la part des élèves à partir de leur activité propre. Nous notons que cela nécessite de l'enseignant qu'il fasse un diagnostic rapide des difficultés des chacun des élèves qui l'interpellent. Dans l'exemple suivant, cette phase de diagnostic se déroule sans problèmes et Olivia permet à l'élève de continuer son activité en lui apportant l'aide appropriée : *« P : Alors… qu'est ce que tu veux faire précisément ? E : Factoriser en fait. P : oui, factoriser. Mais par quelle méthode ? Tu as quoi comme méthode possible pour factoriser ? »*

Le fait que l'enseignant soit présent à ce moment pour aider l'élève à se poser la question des méthodes possibles pour factoriser suffit à ce que l'élève soit débloqué et puisse continuer son exercice.

Dans un autre cas, cette phase semble poser des difficultés comme dans l'exemple : *« P : Bon, de ce côté-là tu as 12 et de l'autre x^2. Alors ta question c'était est ce que c'est égal à 12, c'est ça ? E : Non, ce que je voulais savoir c'était si on pouvait utiliser une identité remarquable. »*

Souvent on retrouvera des moments où l'enseignante n'explique pas véritablement ce dont l'élève a manifestement besoin.

Ces aides, généralement de courte durée, sont donc majoritairement procédurales et permettent une avancée du travail des élèves qui laisse à l'enseignant, fortement mobilisé, la possibilité d'être rapidement présent dès qu'un élève l'appelle pour une difficulté mathématique ou relative au maniement de la machine.

Nous avons toutefois noté quelques aides individuelles qui relèvent du type constructif quand Olivia essaye d'amener l'élève à prendre du recul par rapport à une résolution réussie. Par exemple,

lorsqu'un élève vient de trouver 13(1+2*y*) comme factorisation de 13+26*y*, Olivia le félicite mais lui pose une question supplémentaire pour l'aider à prendre du recul sur sa méthode de factorisation : *« P : Voilà ! Mais alors ici par rapport à la méthode de tout à l'heure, c'est une recherche de quoi ? Est-ce que c'est une factorisation avec une identité remarquable ? E : C'est la recherche d'un facteur commun. P : D'un facteur commun, oui, c'est bien. Et ici le facteur commun c'est k »*

A l'issue de cette séance, Olivia dit qu'elle retournera faire travailler ses élèves avec Wims. Elle apprécie cette forme de travail car elle voit que les élèves sont en activité plus autonome qu'en séance classique et qu'ils travaillent à leur rythme avec des données différentes. Cela accentue leur obligation d'entrée en activité. L'autre point positif pointé par Olivia est que les élèves plus actifs peuvent, davantage qu'en séance classique, poser des questions, repérer leurs erreurs et recommencer autant de fois qu'ils le veulent. Elle pense en particulier que ce type de travail sur une notion très précise et déjà étudiée en classe est plus performant qu'un travail en séance de module classique. Elle pense cependant aussi que le travail sur logiciel ne suffit pas pour un apprentissage total des notions mathématiques du programme. Les séances classiques et en groupe entier semblent indispensables et Olivia n'imagine pas emmener toutes les semaines ses élèves en salle informatique. Cette impression est peut-être renforcée par la difficulté à faire rédiger les élèves pendant les séances machines, difficulté à laquelle se heurte ici Olivia

4. Déterminants de l'activité pendant les déroulements

L'étude des déroulements des séances, aussi bien dans les quatre cas précédents que d'une façon plus élargie à travers l'ensemble des observations effectuées dans le cadre du projet, montre certaines régularités qui paraissent caractériser l'activité d'un enseignant utilisant une BEL.

Les régularités les plus marquées concernent les interventions de l'enseignant pendant la séance. Tout d'abord, ces interventions sont rarement collectives et lorsqu'elles le sont, leur but est :

- dans une phase de démarrage, d'expliquer aux élèves les « gestes » minimaux pour démarrer les machines et se connecter à la ressource ainsi que le plan de travail à suivre (la succession d'exercices à effectuer) ;

- au cours de la séance, de réguler l'avancée dans le temps ou gérer une difficulté liée au maniement de la BEL ;

Nous notons l'absence de phases de bilans collectifs au cours ou à la fin de la séance et a fortiori l'absence de phases d'institutionnalisations. Nous pouvons interpréter ce phénomène par le fait que les enseignants voient d'abord le travail sur des bases d'exercices en ligne comme permettant la différentiation entre élèves. Dans ce cas de rythmes variés d'avancement du travail, un bilan même partiel est difficile mais il semble aussi inopportun. Ainsi le type de ressource semble déterminer fortement une individualisation de l'activité des élèves et une absence de phases d'institutionnalisations.

Les interventions individuelles sont donc majoritaires. Elles sont soit des aides mathématiques soit des aides instrumentales, et on note très peu d'interventions liées à l'enrôlement des élèves. La proportion d'aides instrumentales semble liée directement au logiciel lui-même et au niveau de la familiarisation des élèves mais aussi des enseignants avec son utilisation. Nous avons, par exemple, vu que Gilles fait des interventions brèves pour expliquer comment passer d'un exercice à un autre ou bien à régler rapidement un problème technique, alors qu'Olivia, qui utilise pour la première fois Wims, consacre un temps conséquent aux aides instrumentales. Ce constat est aussi à interpréter en prenant en compte le profil de l'enseignant comme nous l'avons expliqué plus haut à propos de l'activité de Gilles en comparaison avec celle de Cathy. Ainsi, le type de logiciel semble libérer l'enseignant de la fonction d'enrôlement des élèves tandis que le type d'interventions liées à l'instrument s'avère davantage co-déterminé par l'outil et le profil de l'enseignant.

L'importance des aides mathématiques et individuelles, est donc une régularité évidente dans les séances avec une BEL. Elles sont le plus souvent procédurales et couvrent une large palette d'effets souhaités par l'enseignant, comme nous l'avons vu notamment chez Gilles et Diane. En effet, les

élèves avancent à des rythmes différents ce qui oblige l'enseignant, à chaque nouvelle intervention, à prendre rapidement des informations sur ce que fait précisément l'élève et sur ses difficultés et à proposer l'aide la plus appropriée. Cependant, il semble ici que le travail sur machine, où l'élève est plus en activité autonome et où l'enseignant apporte plus souvent des aides adaptées à cette activité autonome, favorise, dans certains cas et selon les enseignants, l'émergence plus ou moins forte d'aides constructives pour l'apprentissage mathématique des élèves. A nouveau l'importance relative des aides procédurales pendant les séances BEL semble co-déterminée par l'outil et le profil de l'enseignant lui-même.

Quant aux autres disparités observées, elles sont davantage liées aux profils des enseignants et elles se situent essentiellement au niveau de la gestion. Nous avons montré que les modes de déplacement dans la classe diffèrent d'un enseignant à l'autre (entre zapping et balayage systématique). Certains enseignants semblent se consacrer plus aux élèves faibles, profitant du fait que chaque élève travaille à son rythme pour apporter des aides adaptées au moment approprié. D'autres enseignants passent régulièrement voir tous les élèves, mais ce balayage systématique n'apporte pas parfois une aide efficace à l'élève. C'est le cas par exemple quand l'enseignant apporte des réponses à des questions que l'élève ne se pose pas encore, même si cet élève traite le même exercice que l'élève vu juste avant par l'enseignant.

III. EVOLUTIONS ET DEVELOPPEMENT PROFESSIONNEL

L'étude des enseignants volontaires participant à cette expérimentation a permis de présenter des éléments d'observation et d'analyse sur les décisions avant la séance (choix de la ressource utilisée, préparation du scénario) ainsi que sur le déroulement des séances en terme de gestion et de type d'interventions. Une étude approfondie de quelques cas particuliers complétée par des éléments provenant de l'ensemble des enseignants a permis de repérer un certain nombre de régularités et de disparités dans cette population d'enseignants utilisateurs de bases d'exercices en ligne. Ces spécificités ont été interprétées comme relevant de déterminants externes (institutionnelles, liées au choix du logiciel…) ou internes liés aux profils des enseignants.

Se référant au schéma de l'activité d'Engeström, notre but dans cette partie est de rechercher des résultats de l'activité des enseignants (outcomes) qui devraient nous renseigner sur les genèses d'usage des BEL chez les enseignants. Ces résultats sont très difficiles à repérer, en particulier parce qu'ils concernent directement le profil des enseignants, parce qu'ils s'observent sur un temps long et que les observations dont nous disposons sont le plus souvent ponctuelles. C'est pourquoi, nous reprenons d'abord trois enseignants, Maurice, Flore et Diane dont nous connaissons une partie de l'histoire professionnelle et cherchons systématiquement à repérer des évolutions dans leur activité. Nous généralisons ensuite aux régularités et disparités dans les genèses d'usage, en relisant nos propos de la partie précédente.

1. Le cas de Maurice

Maurice a été présenté dès le début de ce rapport, nous disposons à son sujet d'éléments sur une séance en 2005 et trois séances en 2006.

Evolutions observées

Une évolution dans la préparation des séances a déjà été signalée. En effet, lors de la séance observée en 2006 il utilise toujours la même base d'exercices mais les plans de travail sont enrichis par des compléments de cours et des exercices provenant de la partie enseignement général de cette même BEL mais de niveau 3ème.

Dans les déroulements, il semble que Maurice ait mis au point un « format » de dialogue avec l'élève dont il vient observer le travail. En particulier il fait assez systématiquement revenir l'élève en arrière pour vérifier le travail effectué comme l'atteste cet extrait de dialogue d'une observation 2006 : *« Oui, qu'est ce que tu n'as pas compris ? Elle est où la question d'abord ? Je n'ai pas vu ce*

que tu as donné comme réponse tout à l'heure. Que représente cette valeur ? Reviens en arrière ...».

Enfin, Maurice a également développé un type d'intervention publique dans la classe. C'est le seul des enseignants observés qui donne au tableau une explication de mathématiques pendant que les élèves travaillent sur leur machine. Durant l'année 2005, Maurice utilisait une salle informatique équipée d'un dispositif permettant à l'enseignant de stopper l'activité des élèves. Dans le compte rendu de l'observation élève de 2005, l'élève travaillant sur un exercice de modélisation d'une situation par une fonction affine est interrompu par l'enseignant qui veut rappeler au tableau le lien entre représentation graphique d'une fonction linéaire ou affine avec l'expression algébrique. Cette interruption dure 5 minutes mais l'explication fournie par le professeur ne concerne pas du tout le travail de l'élève observé. Celui ci est plus avancé dans son plan de travail et dans ses apprentissages. On peut considérer que ces 5 minutes sont perdues pour lui, comme certainement pour plusieurs autres élèves de la classe. A partir de 2006, l'enseignant n'utilise plus cette fonctionnalité. Il n'interrompt plus ses élèves en pleine activité. Cependant, Maurice continue à donner des explications mathématiques sur le tableau. Au moment où elle est délivrée, cette explication n'est destinée qu'à un ou quelques élèves et Maurice accepte qu'une majorité d'élèves continuent de travailler sans écouter ce qu'il dit. Mais, plus tard, quand d'autres élèves se heurtent à la même difficulté, Maurice, dans son dialogue avec l'élève, le renvoie à la lecture du tableau. Bien sûr, toutes les interventions de Maurice ne sont pas de ce type, il agit ainsi lorsqu'il veut donner une portée générique à son explication.

Interprétation de ces évolutions

Dans cet exemple, les évolutions sont claires. Maurice élargit le stock de ses exercices et l'ouvre vers des niveaux connexes afin d'aménager une transition 3ème -2nd professionnelle. Nous interprétons cette évolution plutôt comme une régulation fonctionnelle en ce sens qu'elle ne semble pas affecter en profondeur la pratique de Maurice. En effet, il a sans doute simplement pris conscience des difficultés anciennes de ses élèves et essaie d'y remédier en proposant des exercices de troisième, qu'il a eu le temps de consulter lors de cette seconde année d'expérimentation. Les deux autres évolutions nous semblent relever davantage de régulations structurantes. En effet, il y a sans doute un apprentissage de Maurice sur la manière d'engager le dialogue avec l'élève qu'il vient voir. Aussi, il gère de façon originale, non pas la parole collective à laquelle il a renoncée, mais l'aide disponible « au moment où il faut ». En quelque sorte, Maurice complète le logiciel par une aide appropriée et, d'une certaine manière, rompt le contrat classique « *les élèves doivent écouter le professeur lorsqu'il parle et écrit au tableau* » au profit d'une contrat « de type BEL » : « *les élèves peuvent ne pas écouter l'explication collective mais consulter le tableau lorsqu'ils en ont besoin* ». On peut se demander alors si cette rupture est consciente ou bien si elle résulte d'un apprentissage incident.

2. Le cas de Flore

Eléments sur l'enseignant

Flore est une enseignante qui s'est associée au projet en 2005. Elle travaille dans un lycée classique et nous avons observé deux de ses séances de module (groupe de 15 élèves) en classe de seconde. Dans cette classe, les élèves sont en relatives difficultés. Les deux séances sont des séances d'exercices avec le logiciel Euler. La première séance concerne des activités numériques (résolution d'inéquations et tableau de signes) et la seconde séance concerne des activités géométriques (équations de droite). Flore a choisi de travailler avec Euler car elle a été intéressée par la quantité et la qualité des exercices proposés et par leur génération aléatoire. Nous avons accès à la fois au déroulement des séances par les observations et à ses évolutions éventuelles de manière réflexive, par un entretien dans lequel elle décrit ses adaptations au cours de l'année et ses projets pour l'année suivante.

Modifications envisagées

Le premier épisode de la première séance, représentant environ un tiers de la séance, est constitué d'exercices de niveau 6ème du type « *déterminer le nombre a par lequel il faut multiplier 53 pour obtenir 2332* ». Lorsque la réponse est fausse, la rétroaction est la suivante « *vous avez commis une erreur* 45x53= 2385 ». L'élève peut éventuellement utiliser la rétroaction pour corriger sa réponse et trouver la réponse correcte par approximations successives. Après une réponse fausse le logiciel attend une autre réponse jusqu'à obtenir la réponse correcte. Pendant cette épisode, les interventions de Flore ont essentiellement deux buts : expliquer l'organisation du travail et faire accélérer les élèves. En effet, cette séance est l'une des premières avec ce logiciel et Flore insiste auprès des élèves sur les trois points suivants :

- avoir son cahier d'informatique sur lequel il faut noter un exercice de chaque type ;

- prendre l'habitude de se référer au plan de travail sur lequel toutes les consignes sont écrites, c'est-à-dire non seulement la liste des fiches à travailler mais aussi le nombre d'exercices de chaque type à faire ;

- comprendre que les exercices sont paramétrés et qu'en conséquence ils sont différents d'un poste à l'autre et que leur difficulté peut être variable.

Les élèves ont bien réussi les exercices de cet épisode, cependant, Flore a dit dans l'interview qui a suivi la séance qu'ils avaient mis beaucoup plus de temps qu'elle n'avait estimé d'où dit-elle, la nécessité de les faire accélérer. Elle ne déclare pas de modifications envisagées sur ce point dans une éventuelle autre séance.

Lors du déroulement de la suite de la séance sur les activités numériques, Flore se heurte à la difficulté suivante : il n'est pas clair pour plusieurs de ses élèves que diviser par 3 c'est pareil que de multiplier par 1/3. Pendant la séance elle explique plusieurs fois puis écrit au tableau : *« diviser par un nombre a, c'est multiplier par son inverse 1/a ».* Dans l'interview, Flore précise qu'elle n'avait pas anticipé cette difficulté car en séance d'exercices classique elle ne l'avait jamais rencontrée. En effet, si un élève dit « *je divise par* 3 » et écrit le bon résultat, elle répond « *très bien* » et elle ne demande pas « *alors tu multiplies par combien* ? ». Elle envisage donc de refaire cette séance mais elle mettra dans le plan de travail un rappel du type « *souvenez-vous : diviser par 3 c'est multiplier par 1/3* ». En effet, on voit bien dans les dialogues, que les élèves s'en souviennent… lorsqu'on le leur demande ; sinon ils sont bloqués et se disent « *ah il manque une opération dans ce logiciel !* ». De plus elle affirme qu'elle sera davantage vigilante à cette difficulté lors des séances classiques.

La seconde séance concerne les fonctions linéaires et affines, Flore y a rencontré la difficulté suivante : les élèves ont été surpris par le fait que parfois, des fonctions linéaires apparaissent dans des fiches d'exercices titrées « *fonctions affines* ». Pendant la séance, Flore a dû leur expliquer que les fonctions linéaires sont des cas particuliers de fonctions affines. Elle pense avoir présenté en cours ces notions de manière trop cloisonnée et envisage de modifier en conséquence le cours de l'année prochaine.

Dans le second épisode de cette même séance, le graphe d'une fonction est tracé et on demande l'équation réduite de la droite. Il n'y a pas de rétroaction autre que la validation de la réponse. Les interventions de Flore sont purement mathématiques, elles visent à préciser, simplifier ou compléter la méthode. Flore engage les élèves à se demander si les droites passent par l'origine ou non et si elles représentent une fonction croissante ou non. Cela doit les conduire vers une forme possible de l'équation réduite. Ensuite, ils doivent trouver le coefficient directeur et l'ordonnée à l'origine. Certains savent trouver une des deux valeurs et pas l'autre. D'autres élèves veulent appliquer un résultat du cours $a= (y_1-y_0)/(x_1-x_0)$; alors qu'ici il est plus commode d'utiliser $b=f(0)$ puis $a = f(1)-b$. Suivant les cas, Flore explique cette seconde méthode ou pas. Tout semble se passer comme si elle adaptait son aide à l'élève, renforçant une méthode dans le cas d'un élève en difficulté, enrichissant son « capital » de méthodes dans le cas d'un élève plus à l'aise. Dans l'entretien Flore n'a pas fait allusion à cette particularité.

Enfin, elle envisage l'année prochaine de continuer le travail avec les BEL dans ses classes de seconde et de l'étendre à sa classe de terminale. Mais après quelques séances seulement en classe pour installer de bonnes habitudes, son projet est ensuite de faire une fiche de révision pour chaque contrôle ce qui permettra aux élèves qui le souhaitent de réviser chez eux aussi longtemps qu'ils le désirent en ayant la réponse correcte aux exercices.

Interprétation de ces évolutions

Ainsi, comme dans le cas de Maurice, Flore utilise le tableau comme « pense-bête collectif », mais, à la différence de Maurice, elle essaie d'obtenir l'attention générale. Nous interprétons cette utilisation du tableau comme une régulation plutôt fonctionnelle. En effet, elle envisage, pour l'année suivante d'inclure sa remarque en haut du plan de travail et non pas d'utiliser le tableau à la manière de Maurice. En revanche, le cas de Flore semble caractérisé par le souci d'intégration de la BEL dans le dispositif général, ce qui se traduit par une forte connexion entre séance classique et séance BEL. Par exemple, les deux séances observées ont fourni à Flore des éléments pour ajuster les séances classiques (plus grande vigilance sur « diviser par 3 c'est comme multiplier par 1/3 » ; présentation des fonctions affines comme un cas plus général que les fonctions linéaires). Enfin, dans ses projets, Flore intègre l'outil BEL dans son arsenal d'outils d'enseignement. Pour l'année suivante, elle envisage une utilisation harmonieuse de cet outil pour que ces séances ne soient pas marginalisées.

On peut faire l'hypothèse qu'il y a dans le cas de Flore des boucles de régulations structurantes à une échelle de temps long, celle de l'année scolaire. Ces régulations sont conscientes, recherchées par Flore et en accord avec son parcours personnel : participation au groupe IREM et une formation professionnelle[7]. Elles résultent certainement d'un élément fort de sa composante personnelle : la volonté d'enrichir sa pratique enseignante par un apprentissage intentionnel, éventuellement hors de son lieu de travail. Cependant cet enrichissement semble n'affecter principalement que l'organisation a priori de ses séances : modification du plan de travail par un rappel, modification de l'ordre de présentation des notions dans son cours. En outre, certains points relevés au niveau des déroulements ne sont pas encore pris en compte dans la réflexion de Flore. Ainsi, elle ne semble pas s'interroger sur le fait que les élèves, pendant la première séance ont mis beaucoup plus de temps qu'elle ne le pensait à résoudre les exercices de 6ème. Bien au contraire, tout se passe comme si elle voulait le nier puisque sa seule réaction est de faire accélérer les élèves. De même, elle ne semble pas avoir conscience de la manière différenciée dont elle apporte de l'aide à ses élèves. On peut se demander ici s'il s'agit d'un apprentissage incident, facilité par l'usage des BEL, ou au contraire s'il s'agit d'une caractéristique de Flore visible dans toute séance d'exercices d'entraînement.

3. Le cas de Diane

Diane participe aux travaux du groupe IREM depuis de nombreuses années. Avant le projet Région, elle a par exemple participé à des expérimentations sur l'utilisation du tableur et de logiciels de géométrie dynamique au collège. Elle a été présentée dans la section précédente de ce rapport.

Evolutions observées

La première évolution observée chez Diane, sur le long terme concerne l'utilisation du papier crayon. Lors des premières expérimentations avec le tableur, elle distribuait aux élèves un document papier à remplir et à coller dans leur cahier. Dans les observations de cette expérimentation, les élèves ont un cahier d'informatique et Diane donne des instructions très précises sur ce que les élèves doivent y noter, par exemple la résolution complète d'un exercice étape par étape. Enfin, nous avons vu que de nombreuses interventions de Diane durant les séances observées concernent l'utilisation du papier/crayon. Ceci rejoint son idée (exprimée dans le

[7] Master de didactique des mathématiques.

questionnaire) de garder des « traces » de l'activité sur ordinateur pour y avoir recours lors du travail en autonomie.

La seconde évolution observée chez Diane, comme dans le cas de Flore, réside dans le souci d'intégrer les BEL dans le dispositif global d'enseignement. Chez Diane cela s'observe particulièrement nettement dans les sujets de contrôle. Au début de l'expérimentation elle mettait systématiquement dans les contrôles un exercice travaillé avec la BEL sous forme de copie d'écran. Ensuite elle met un ou plusieurs exercices similaires. Dans chacun des cas, elle demande outre le résultat, la résolution étape par étape renforçant ainsi l'intérêt de ses consignes relatives à la prise de notes pendant les séances BEL.

Enfin, bien que cela ne soit pas à proprement parlé une évolution observée, il est important de signaler que Diane a une connaissance très complète de la BEL utilisée. Ceci lui permet de renvoyer, dans ses explications, les élèves à l'aide appropriées fournie par le logiciel. Notons que la BEL utilisée est MathEnPoche qui comporte de très nombreuses aides de types différents.

Interprétation de ces évolutions

Dans ce cas, les évolutions sont observées sur le long terme et elles semblent pouvoir s'interpréter en terme de régulations structurantes. Comme dans le cas de Flore, il est clair que Diane travaille sur le long terme à intégrer les BEL dans le dispositif global d'enseignement. Pour se faire, elle s'appuie sur deux leviers, le rôle des traces écrites et l'évaluation sous forme de contrôle. Son action sur le rôle du papier crayon est un exemple emblématique de ce que nous avons pu observer chez différents enseignants. En effet, dans la dernière observation, toutes ses actions semblent converger vers une sorte d'obligation à garder des traces écrites. Dès le début de l'année, elle a instauré le cahier d'informatique. Pendant la séance, de nombreuses interventions font référence aux traces écrites et après la séance, le contrôle reprend un exercice similaire. Les élèves, s'ils sont consciencieux, à titre de révisions, referont les exercices et éventuellement s'aideront de leurs notes. En outre, un point fort de sa composante personnelle, mis en évidence lors de la présentation de Diane, est la recherche du développement de l'autonomie des élèves. Par sa connaissance très approfondie du logiciel, elle accompagne le plus possible les élèves dans ce développement de leur autonomie. Nous pouvons donc plutôt parler d'apprentissage incident de Diane : elle apprend tout ce qui concerne l'usage des BEL parce que c'est la meilleure manière de pouvoir servir ses objectifs pédagogiques.

4. Régularités et disparités dans les genèses d'usage

Nous voudrions ici, à la lumière des trois exemples précédents, réexaminer les régularités et les disparités mises en évidence dans les deux parties précédentes.

Les régularités qui sont apparues très tôt, telles que la nécessité de préparer un plan de travail assez contraignant pour les élèves, le fait de faire travailler les élèves en demi groupe sur des connaissances anciennes ou en cours d'acquisition, le quasi abandon de la parole collective ou encore l'absence d'institutionnalisation pendant ces séances, nous semblent relever de déterminants externes liés directement à la situation de travail avec une BEL. Nous avons vu également que le choix de la BEL était le résultat d'une négociation entre éléments personnels et de déterminants institutionnels.

En revanche, on a pu constater des disparités, bien que la préoccupation soit commune, dans l'utilisation du papier/crayon ou encore dans le lien avec les séances classiques, par exemple dans les sujets de contrôles. Il est possible que ces disparités, observées à un moment précis, ne soient que l'expression d'un avancement différent sur une même trajectoire. En effet, et cela est confirmé par plusieurs autres observations, les enseignants nouvellement utilisateurs de BEL insistent pour que les élèves prennent un papier de brouillon ou distribuent eux même une feuille de brouillon puis plus tard une feuille « pour garder une trace ». Certains enseignants utilisent finalement un cahier d'informatique ou un cahier d'exercices. De même, la plupart des enseignants intègre des exercices de type BEL dans les contrôles comme le révèle l'étude des questionnaires.

Est-ce à dire que tôt ou tard les enseignants enseignent tous de la même manière avec une BEL et que leurs développements sont semblables ? Certainement non car les genèses ont des versant internes liés aux profils. Si l'on revient aux trois cas particuliers étudiés, on constate chez Maurice une genèse qui affecte sa façon d'aider les élèves pendant les séances avec BEL. Il faudrait savoir si son comportement est également modifié pendant les séances classiques ou s'il ne s'agit pas simplement d'une actualisation de sa pratique ordinaire aux séances BEL, initiée à travers sa grande expérience d'utilisation des TICE en classe. De son côté, on assiste chez Flore à une genèse liée à son objectif personnel, cela dépasse largement l'utilisation des BEL mais guide son parcours professionnel. Enfin, les genèses observées chez Diane sont le reflet de sa volonté de toujours chercher à développer l'autonomie des élèves. Par exemple, le fait de faire garder aux élèves des traces écrites avec la BEL n'est, on l'a vu, qu'un moyen de renforcer cette autonomie. Ainsi, on voit bien la nécessité de comprendre l'identité des enseignants pour pouvoir expliquer ces traces de développements professionnels observées.

TRAVAUX DE LA COMPOSANTE « ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES ET USAGE EN LIGNE D'EXERCICES » (EMULE)

Ghislaine Gueudet, Laetitia Bueno-Ravel, CREAD, IUFM –Université de Bretagne Occidentale.

Bases d'exercices en ligne, genèses instrumentales et techniques didactiques

L'une des spécificités du groupe EMULE (Enseignement des Mathématiques et Usage en Ligne d'Exercices) est l'intérêt porté à un type particulier d'artefact : les bases d'exercices en ligne (notées BEL par la suite, Cazes *et al.* 2007), rejoignant ainsi la composante « exerciseurs seconde ». Un autre aspect spécifique au travail de EMULE est la perspective institutionnelle mise en avant dans nos travaux. Ce choix est directement lié avec le fait que notre étude porte simultanément sur le premier degré et sur le collège : ceci nous a initialement amenés à faire le constat de différences institutionnelles, et a donc renforcé notre intérêt pour cette perspective.

Les cadres théoriques auxquels se réfère le travail de EMULE ont été présentés dans la première partie du rapport ; nous revenons cependant brièvement sur ces cadres en section 1, pour préciser l'emploi que nous en ferons. Nous présentons en section 2 la méthodologie que nous avons mise en place pour le suivi des pratiques des enseignants membres du groupe EMULE. L'une des questions, méthodologique et théorique, centrale dans notre travail portait sur les échelles à prendre en compte dans nos observations et nos analyses : fallait-il s'appuyer sur les niveaux de détermination (Chevallard 2002) ou sur les échelles de temps ? Nous avons retenu une séparation en termes d'échelles de temps : année, séquence, puis séance de classe. En section 3, nous exposons des résultats portant sur des techniques didactiques et des usages généraux des BEL des enseignants, c'est à dire indépendants du contenu mathématique en jeu, en comparant enseignement primaire et secondaire. En section 4, nous considérons des techniques et des usages des BEL liés à des contenus mathématiques spécifiques, toujours au niveau de l'enseignement primaire et secondaire.

1. GENESES INSTRUMENTALES POUR L'ENSEIGNANT ET TECHNIQUES DIDACTIQUES INSTRUMENTEES : SPECIFICATION DES CADRES THEORIQUES

Nous présentons ici plus précisément que dans la partie introductive du rapport la manière dont nous utilisons et articulons la théorie anthropologique du didactique (TAD) et l'approche instrumentale en didactique des mathématiques.

Nous nous intéressons aux genèses instrumentales pour des artefacts particuliers, les BEL en mathématiques, et pour des sujets enseignants. Nous nous attachons à observer l'appropriation de ces BEL par les enseignants, qu'il s'agisse de l'emploi de fonctionnalités prévues par les concepteurs, ou de détournements. Nous interprétons ces phénomènes en termes d'instrumentalisation. Par ailleurs, nous observons l'influence des caractéristiques d'une base d'exercices sur les pratiques des enseignants, que nous considérons comme relevant de phénomènes d'instrumentation.

Il s'agit dans les deux cas de relever des évolutions d'activité amenant à des pratiques stabilisées, pour une même classe de situations, dans différents contextes. En effet, nous considérons qu'il est pertinent de parler de genèse instrumentale si l'évolution observée aboutit bien à une organisation invariante de l'activité.

Donnons ici une précision de vocabulaire, importante dans le travail de EMULE : ce que nous nommons *usage* est la partie observable de cette organisation invariante. Cette définition est en cohérence avec le terme *usage* tel qu'il est employé dans de nombreux travaux relatifs aux TICE, en sciences de l'éducation notamment (De Certeau, 1990, Proulx, 2005). Elle propose une conceptualisation particulière des usages, comme éléments observables de schèmes d'utilisation (ici de l'artefact bases d'exercices).

Nous ne poursuivons pas l'analyse des schème au-delà de la description des usages ; en particulier, nous ne chercherons pas à inférer des invariants opératoires. Différentes raisons motivent ce choix.

Il s'agit, d'abord, d'un positionnement théorique qui nous fait accorder une importance particulière aux déterminants institutionnels déclinés en termes de conditions et/ou contraintes qui pèsent sur les choix des enseignants. C'est dans cette direction que nous recherchons les déterminants des pratiques, plutôt que dans les connaissances professionnelles des professeurs. Nous reconnaissons qu'il serait certainement enrichissant de mener les deux types d'analyses, qui pourraient s'éclairer mutuellement. Cependant, il nous semble qu'une analyse en termes de schèmes nécessite une prise en compte plus globale des ressources intervenant dans l'activité des professeurs. La perspective à adopter serait alors celle des *genèses documentaires* (Gueudet, Trouche 2008) ; mais celle-ci implique la mise en œuvre de méthodologies particulières que nous n'avons pas développées dans EMULE.

Nous proposons par ailleurs une modélisation de l'activité professionnelle des professeurs en termes de praxéologies. Comme l'introduction de ce rapport le rappelle, selon Chevallard (2002), la tâche principale qui incombe au professeur de mathématiques est du type $T\pi$: « mettre en place une organisation de savoir mathématique ». Une première distinction peut être effectuée entre la mise en place d'une organisation mathématique et celle, associée, d'une organisation didactique. Nous considérons des tâches relevant de chacun de ces types, à différents niveaux de détermination didactique, du niveau de la discipline au niveau du sujet d'étude. Lorsque nos observations permettent de relever, pour un type de tâche donné, une manière de l'accomplir, stable à travers différents contextes, et impliquant la base d'exercices, nous parlons de technique didactique instrumentée (Lagrange 2000).

Ainsi, l'articulation que nous proposons de l'approche instrumentale et de la théorie anthropologique (Bueno-Ravel, à paraître) se fait principalement sur deux plans : la modélisation de l'activité de l'enseignant est faite en termes de tâches (nous ne parlons plus par la suite de type de tâches, cette distinction n'apparaissant pas comme pertinente dans notre travail) ; les évolutions de la pratique liées à l'intégration de la base d'exercices sont décrites comme des genèses instrumentales et les pratiques stabilisées sont décrites en termes d'usages, et de techniques didactiques instrumentées.

2. METHODOLOGIE DU GROUPE EMULE

Entre 2005 et 2008, cinq professeurs des écoles et deux enseignantes de collège ont été membres du groupe EMULE. Un premier type de recueil de données a constitué en la description, par ces professeurs, des séances ou séquences de classe pour lesquelles ils avaient recours à des BEL. Nous avons élaboré, au début du travail du groupe, une grille de description de scénarios en nous appuyant sur les travaux de Pernin et Lejeune (2004) (voir en annexe 1 l'exemple d'une grille remplie).

A partir de ces grilles, nous avons reconstitué, pendant deux années scolaires, l'activité de ces enseignants sur une année complète. Ceci nous a permis de repérer des éléments de stabilisation des pratiques avec les BEL. Cependant ces descriptions de scénarios sont fournies par les enseignants eux-mêmes et sont donc susceptibles de s'écarter de la réalité de la classe. Nous avons donc également réalisé des observations en classe. Pour ces observations, nous avons retenu un thème mathématique particulier, nous avons observé et filmé l'intégralité de la séquence sur ce thème et nous avons recueilli autant que possible toutes les ressources utilisées par le professeur. Nous avons de plus réalisé, avant et après chaque séance, de brefs entretiens avec les professeurs. Ce dispositif a été mis en place pour 2 séquences de trigonométrie en troisième, une séquence sur les fractions en CM1 et une séquence sur la symétrie axiale en CM1-CM2.

Les enseignants du groupe étaient libres du choix de la BEL à utiliser. Ils ont très majoritairement retenu Mathenpoche[8] (noté MEP par la suite), même si d'autres BEL ont été parfois employées. Nous ne revenons pas ici sur les caractéristiques de MEP, qui ont été largement présentées par

8 http://www.mathenpoche.sesamath.net

ailleurs (Gueudet, 2006). Nous signalons simplement que tous les enseignants membres de EMULE étaient inscrits comme utilisateurs réseau de MEP. Ils pouvaient donc puiser dans le contenu de la BEL pour programmer des séances MEP pour les élèves et suivre l'activité des élèves grâce aux suivis proposés par MEP. Au début de leur travail avec MEP dans EMULE, ils présentaient des degrés d'intégration (Assude 2007) divers de cette base d'exercices et ont tous évolué vers un degré d'intégration fort de celle-ci.

De plus, nos contacts avec les concepteurs de MEP nous ont permis de recueillir des données sur leurs choix mathématiques faits lors de la conception des exercices et sur leurs intentions pour l'emploi en classe de ces exercices ; en particulier dans le cas de la séquence de trigonométrie évoquée en section 4.

Nous exposons maintenant les résultats issus de l'analyse de ces différents types de données.

3. USAGES, TECHNIQUES DIDACTIQUES INSTRUMENTEES ET ORGANISATION DIDACTIQUES

Lors de sa première année de travail, EMULE a interrogé la pertinence du recours à l'approche instrumentale pour analyser l'intégration en classe de BEL. Est-ce que les pratiques des enseignants évoluaient vers des formes stabilisées ?

En cohérence avec l'approche développée dans GUPTEn, nous nous sommes alors penchés sur la notion de scénario d'usage et avons élaboré au sein du groupe des grilles de description de scénarios (annexe 1). L'analyse de ces grilles remplies nous a montré que nous pouvions bien parler d'évolution vers des pratiques stabilisées. Nous n'exposons pas dans ce rapport cet aspect de notre travail qui est présenté en détail dans Gueudet (2006) et Bueno-Ravel et Gueudet (2007).

Nous nous intéressons plutôt ici à une mise en regard des usages, c'est à dire des choix stables des enseignants, ce qui nous permet d'éclairer les conséquences des systèmes de conditions et contraintes différents sur les pratiques des enseignants, développées au collège et au primaire.

Dans le cas des deux enseignantes de collège que nous avons observées, les conditions et contraintes institutionnelles étaient exactement semblables, puisqu'elles enseignaient dans le même établissement. Nous retenons l'exemple de l'une des deux enseignantes, Carmen, mais des descriptions similaires pourraient être faites pour l'autre. Pour le premier degré, nous avons rencontré des conditions matérielles diverses, allant de 4 postes disponibles dans une salle éloignée à une salle informatique complète contiguë à la salle de classe. Nous allons nous centrer pour les exemples développés ici sur le cas d'un enseignant, Jeffrey, disposant de 9 postes, dans une salle éloignée de sa classe, afin d'éviter les situations extrêmes. Nous récapitulons ci-dessous (tableau 1) différents types de conditions et contraintes pour chacune de ces deux institutions.

	Jeffrey, premier degré	Carmen, collège
Elèves	Elèves motivés, catégories socioprofessionnelles favorisées. Double niveau : CM1-CM2, 24 élèves environ.	Elèves difficiles, catégories socioprofessionnelles défavorisées. Hétérogénéité importante.
Matériel	9 postes connectés à Internet dans la bibliothèque de l'école (étage en-dessous de la salle de classe). Pas de vidéo projecteur. Accès Internet hors classe pour la plupart des élèves à leur domicile, pour tous à la médiathèque municipale.	Deux salles informatiques de 15 postes chacune. Un vidéo projecteur. Accès Internet hors classe possible au CDI le midi.

Gestion du temps	Gestion du temps souple, grâce à la pluridisciplinarité.	Séances de 55 minutes.

Table 1. Conditions et contraintes institutionnelles, premier et second degré

Ces conditions et contraintes ont amené des usages différents de MEP, pour les mêmes types de tâches. Nous en donnons ici quelques exemples, pour des tâches significatives.

Choix des organisations didactiques pour le travail avec MEP

Jeffrey dispose de 9 postes et n'a pas de vidéo projecteur. Ainsi, il organise le plus souvent des roulements, en individuel sur ces postes. L'ensemble de la classe se rend à la bibliothèque. Les élèves sont organisés en groupes de 4 ou 5 et du travail de groupe (non nécessairement mathématique) est donné sur papier. Pendant le même temps, les élèves tournent sur les ordinateurs pour travailler sur MEP ; des roulements se faisant de manière souple dès qu'un élève a fini. Des synthèses sont faites ensuite en classe entière, synthèses pendant lesquelles il arrive que le travail sur MEP soit évoqué. Mais étant donné l'impossibilité de visualiser un écran MEP pendant ces synthèses du fait de l'absence de vidéo projecteur, ces évocations sont rares. Le plus souvent, Jeffrey utilise donc MEP pour de l'entraînement, dans le domaine numérique.

Carmen, elle, développe différentes organisations didactiques, parmi lesquelles deux types majeurs se dégagent : le travail en classe entière au vidéo-projecteur, et le travail en demi classe en salle informatique. Pendant une séance MEP en demi classe, la moitié des élèves travaille en individuel sur MEP, l'autre moitié sur papier dans une salle adjacente à la salle informatique. Cette organisation est fortement liée à la contrainte de comportement des élèves. Même si il y a suffisamment de tables disponibles en salle informatiques pour faire travailler tous les élèves, le comportement de ceux-ci fait que le travail de ne peut se faire dans le calme. Il convient alors de faire travailler les deux demi classes dans des salles différentes. A la séance suivante, les rôles sont échangés entre les deux demi classes.

Carmen et Jeffrey ont tous deux régulièrement proposé à leurs élèves du travail hors classe sur MEP. Pour Jeffrey, ce travail était plutôt organisé pendant les périodes de vacances scolaires, et pour Carmen, en dehors de ces périodes. Les élèves de collège ont peu profité de cette possibilité offerte alors qu'elle a été plus largement exploitée et plébiscitée par les parents d'élèves au premier degré.

Gestion de l'hétérogénéité

Cette tâche, que l'on peut considérer comme une sous-tâche du choix d'une organisation didactique, est centrale pour les deux enseignants. Elle donc naturellement liée aux organisations évoquées ci-dessus. Pour Jeffrey, l'organisation en roulement permet aux élèves de passer plus ou moins de temps sur un exercice, de manière souple. En effet, il programme les mêmes contenus pour tous les élèves mais il impose à ceux-ci d'obtenir un score minimal (4 sur 5 ou 8 sur 10) à un exercice avant de passer au suivant. Si les élèves n'atteignent pas ce score, ils doivent relancer l'exercice. Ainsi chaque élève prend le temps nécessaire pour atteindre cet objectif de score. Ici, on observe donc une conséquence à la fois des conditions institutionnelles (la souplesse de la gestion du temps au premier degré permet à chaque élève de passer le temps nécessaire sur un exercice donné) et d'une genèse instrumentale relative à MEP (le feed-back offert par MEP et le score affiché permettent à Jeffrey de laisser ces élèves travailler sur MEP et d'être disponible pour le reste de la classe).

Dans les classes de Carmen, la gestion de l'hétérogénéité trouve sa place dans l'organisation en demi classes. Carmen constitue des demi classes de niveau (en faisant parfois une évaluation diagnostique sur MEP) et programme des contenus différents sur MEP pour chaque demi classe. Cela lui permet d'être plus présente auprès des élèves en difficulté. En particulier, lorsque les élèves les plus à l'aise en mathématiques travaillent sur MEP, elle les laisse en totale autonomie, pour se consacrer entièrement aux élèves en difficulté qui travaillent sur papier. Ici encore, il s'agit de l'effet d'une genèse instrumentale relative à MEP.

Nous considérons que Jeffrey et Carmen ont développé des techniques didactiques de gestion de l'hétérogénéité, instrumentées par MEP. Ces techniques diffèrent en particulier à cause des conditions et contraintes institutionnelles différentes : souplesse du temps chez Jeffrey, menus différents pour une séance de 55 minutes chez Carmen. Dans les deux cas, on relève que MEP sert à libérer le professeur de la gestion de l'ensemble du groupe classe pour le rendre plus disponible pour les élèves qui travaillent sur papier.

Introduction d'une nouvelle notion

Pour l'introduction d'une nouvelle notion mathématique, nous avons pu régulièrement relever chez Carmen un emploi de MEP au vidéo projecteur en classe entière. Elle propose alors aux élèves une activité d'observation de l'exercice MEP projeté en classe entière dans la salle de classe habituelle. Cette activité est suivie d'un cours traditionnel et d'exercices d'application immédiate qui sont faits en individuel sur MEP. Lors de la séance d'introduction, elle projette un exercice MEP de type « découverte ». Carmen pilote le vidéo projecteur et guide par ses questions l'observation des élèves. Les élèves, eux, sont sollicités oralement pour donner les réponses aux questions posées dans l'exercice MEP et doivent prendre des notes sur un support papier. Carmen apporte par oral des compléments aux exercices MEP : rappels de cours, justifications… Elle gère l'avancée du temps didactique en agissant sur le bouton de validation de la réponse proposée. Ces choix, répétés dans différentes classes, pour différentes notions, traduisent une genèse instrumentale. C'est la présence, dans MEP, d'exercices de découverte qui conduit Carmen à mettre en place ces séances (instrumentation). Elle s'est approprié cette possibilité de MEP et complète ce que MEP propose par des commentaires, et une fiche papier pour les élèves (instrumentalisation). Nous considérons que Carmen a développé une technique didactique d'introduction d'une nouvelle notion instrumentée par MEP, technique dont les éléments sont décrits ci-dessus.

Ces choix diffèrent notablement de ceux effectués par Jeffrey. Ceci est en partie une conséquence de conditions matérielles différentes (Jeffrey ne dispose pas de vidéo projecteur) et de contraintes d'ordre curriculaire (les exercices MEP dédiés à l'introduction d'une notion concernent des notions nouvelles au collège et ne peuvent donc pas être exploités au primaire). Mais ces choix de Jeffrey résultent également de ses pratiques, indépendamment de l'intégration de MEP. Jeffrey est en effet attaché depuis plusieurs années à l'emploi du manuel ERMEL pour l'introduction de notions nouvelles. Il en a extrait et retenu un certain nombre de situations d'introduction qu'il utilise dans son enseignement de mathématiques. Son intégration de MEP ne l'a pas amené à modifier cet aspect de sa pratique. Il débute toujours l'introduction d'une nouvelle notion par une situation ERMEL. Les élèves vont ensuite sur MEP faire des exercices relatifs à la notion puis Jeffrey fait une séance d'institutionnalisation pour tous les élèves concernés (CM1 ou CM2). En termes de genèse instrumentale, on relève le fait que Jeffrey propose maintenant aux élèves de faire des exercices avant la séance d'institutionnalisation alors que celle-ci suivait auparavant immédiatement la situation ERMEL. Ceci est une conséquence du feed-back offert par MEP : celui-ci permet aux élèves de travailler sur les exercices MEP sans intervention de Jeffrey, et donc d'appliquer, dans un autre contexte et avant l'institutionnalisation, ce qu'ils ont rencontré dans la situation ERMEL. Jeffrey a développé une technique instrumentée par MEP qui diffère de celle de Carmen à cause d'une part des différences de conditions et contraintes institutionnelles au sein desquelles il fait ses choix et, d'autre part, de ses pratiques hors MEP.

4. USAGES, TECHNIQUES DIDACTIQUES INSTRUMENTEES ET ORGANISATIONS MATHEMATIQUES

Nous allons maintenant donner des exemples de techniques didactiques instrumentées et d'usages liés à des contenus mathématiques spécifiques.

Jeffrey : l'enseignement du calcul mental en CM1-CM2 ou un travail en autonomie des élèves sous la « responsabilité » de MEP

Jeffrey apprécie particulièrement les exercices de calcul mental de MEP, et il en propose souvent, dans le cadre de l'organisation didactique habituelle décrite ci-dessus : la classe est dans la bibliothèque, un travail de groupe est proposé sur papier et les élèves tournent sur MEP. Ce choix de Jeffrey est à la fois une conséquence des conditions et contraintes qui sont les siennes, et le résultat d'une genèse instrumentale. Jeffrey s'est approprié les possibilités offertes par MEP (effet d'instrumentalisation) en calcul mental. MEP propose des exercices qui sont a priori destinés au niveau sixième, mais qui sont paramétrables par l'utilisateur (élève) pour contrôler la difficulté des calculs proposés. Jeffrey a initialement expliqué aux élèves le paramétrage des exercices, ce qui n'a pas posé de difficultés. Ceci est particulièrement adapté au double niveau CM1/CM2 : chaque élèves choisit les opérations qu'il connaît, maîtrise la taille des nombres, le nombre de termes, le temps pour répondre… De plus, le feed-back de MEP permet aux élèves qui sont sur les postes de travailler en autonomie. Le calcul mental est un contenu institutionnellement important qui est mis en avant dans les programmes depuis 2002. L'entraînement systématique que peut proposer MEP est bien adapté à son enseignement, notamment grâce à la possibilité de modification du temps de réponse en fonction du niveau des élèves et aux feed-back immédiats. Ceci a amené Jeffrey à pratiquer souvent ce type de travail (effet d'instrumentation). Jeffrey a développé une technique instrumentée par MEP pour l'entraînement au calcul mental. Il laisse aux élèves la liberté du paramétrage des exercices ; MEP a pour rôle de proposer des exercices, et de corriger les réponses des élèves. Ensuite Jeffrey consulte les bilans MEP, pour vérifier que les élèves ont bien joué le jeu proposé et qu'ils ont atteint le score minimal fixé.

Paola : enseignement des rationnels en CM1 ou le problème des feed-back de MEP

Paola a une classe de CM1. Elle utilise régulièrement MEP en mathématique avec ses élèves dans le domaine du numérique. En effet, même si MEP est une BEL conçue pour l'enseignement des mathématiques au collège, certains contenus de cette base d'exercices peuvent être utilisés en cycle 3, notamment les contenus relatifs au calcul mental, au calcul et à la proportionnalité. Ces exercices sont d'ailleurs souvent utilisés par les enseignants de primaire de EMULE. Tout comme Jeffrey, Paola apprécie l'utilisation de MEP en classe. Cela lui permet de faire travailler des élèves en autonomie sur MEP pour se libérer pour le reste de la classe. Elle programme également régulièrement du travail hors classe sur MEP.

Paola a souhaité utiliser MEP pour l'introduction des rationnels dans sa classe de CM1. L'utilisation de MEP prévue était classique pour Paola : programmation d'un menu commun à la classe, passage des élèves en autonomie par groupe de 4 (4 postes dans une salle contiguë à la salle de classe) avec priorité à ceux qui ne disposent pas de connexion chez eux et aux élèves les plus en difficulté, le reste de la classe en papier crayon avec Paola.

Cette organisation didactique habituelle pour Paola a soulevé des difficultés pour la séquence sur l'introduction des rationnels. En effet, lorsqu'elle laissait les élèves en autonomie sur MEP sur des exercices de 6e sur les fractions, ceux-ci rencontraient de nombreuses difficultés et appelaient Paola pour qu'elle vienne les aider. Il faut noter que parmi tous les exercices sur les fractions présents dans MEP 6e, seuls 4 sur 31, après analyse des programmes de CM1, nous semblent accessibles à des élèves de CM1. Par ailleurs, parmi ces quatre exercices, programmés par Paola, les aides MEP ne peuvent guère être utilisées par des élèves de cycle 3 (problème de vocabulaire, sens donné aux fractions, technique « mécanisée » alors que les élèves découvrent les fractions).

Les élèves sur MEP ont essayé de lire les aides pour corriger leurs erreurs et ont appelé Paola pour qu'elle leur fournisse des explications. Paola a choisi de leur dire de ne pas lire les aides MEP pour les exercices sur les fractions. Elle a donc dû passer du temps auprès des élèves qui étaient sur MEP pour les aider à faire les exercices, tout en gérant le travail du reste des élèves dans la salle de classe. Cet exemple montre que même si Paola utilise dans cette séquence une technique didactique instrumentée habituelle, elle s'est retrouvée en difficulté car les aides fournies par MEP proposaient des organisations mathématiques qui n'étaient pas accessibles à des élèves de CM1.

Carmen : enseignement de trigonométrie en 3e ou la question de l'écriture « sin^-1^ »

La trigonométrie présente dans le programme du collège est une trigonométrie du triangle rectangle (Berté & al. 2004). Quand on souhaite calculer en 3e la valeur d'un angle connaissant son sinus se pose alors la question de l'acceptation ou non de l'écriture « sin-1 ». En effet, « sin-1 » est un ostensif de la trigonométrie des fonctions trigonométriques qui ne seront abordées qu'au Lycée. Cependant, utiliser « sin-1 » en classe de 3e ne pose, mathématiquement, pas de problème car les angles considérés sont strictement compris en 0 et 90 degrés. Il n'existe pas, dans les manuels et chez les enseignants, de consensus sur le fait d'accepter ou non l'écriture « sin-1 » et le programme ne prend pas position sur cette question.

Avant d'utiliser MEP pour son cours de trigonométrie, Carmen avait choisi de ne pas employer l'écriture « $\sin^{-1}$ » dans son cours et elle en interdisait son emploi aux élèves, allant même jusqu'à les sanctionner s'ils l'utilisaient en évaluation. Elle défend cette position en expliquant que cette écriture ne fait que rendre encore plus difficile aux élèves la distinction entre ce qui représente la mesure d'un angle et ce qui représente son sinus. Mais en décidant d'utiliser MEP, Carmen s'est retrouvée en porte à faux par rapport à sa position sur cette écriture. En effet, dans MEP, l'écriture « $\sin^{-1}$ » est acceptée, sans être encadrée pour signifier une touche de calculatrice, tout en étant toujours précédée de la phrase « on effectue à la calculatrice » (figure 1).

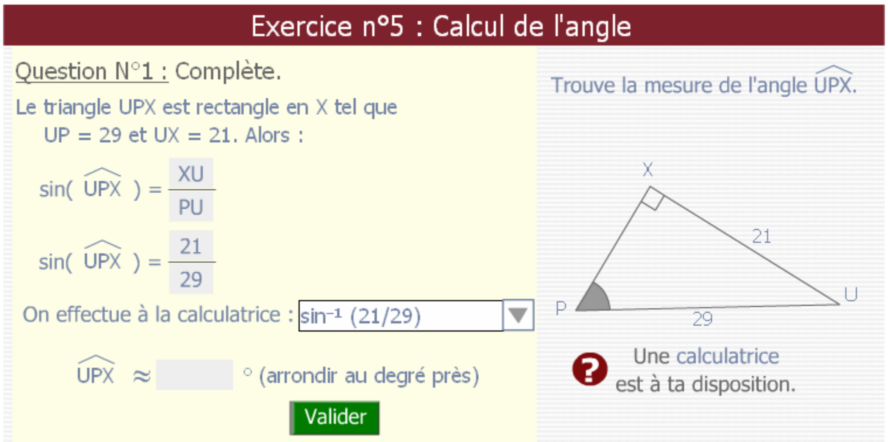


Fig. 1 : copie d'écran d'un exercice MEP de trigonométrie de 3e.

Quand elle décide de faire son cours de trigonométrie avec MEP, Carmen fait le choix de ne toujours pas l'employer en cours ; mais elle ne précise plus à l'ensemble de la classe que cette notation est interdite. Elle choisit de faire des remarques individuelles aux élèves qui l'écrivent. Cette notation est apparue dans les évaluations : 6 élèves sur 26 l'utilisent. Carmen ne sanctionne plus ces élèves mais écrit en marge sur leurs copies « Ne marque pas cela » (figure 2).

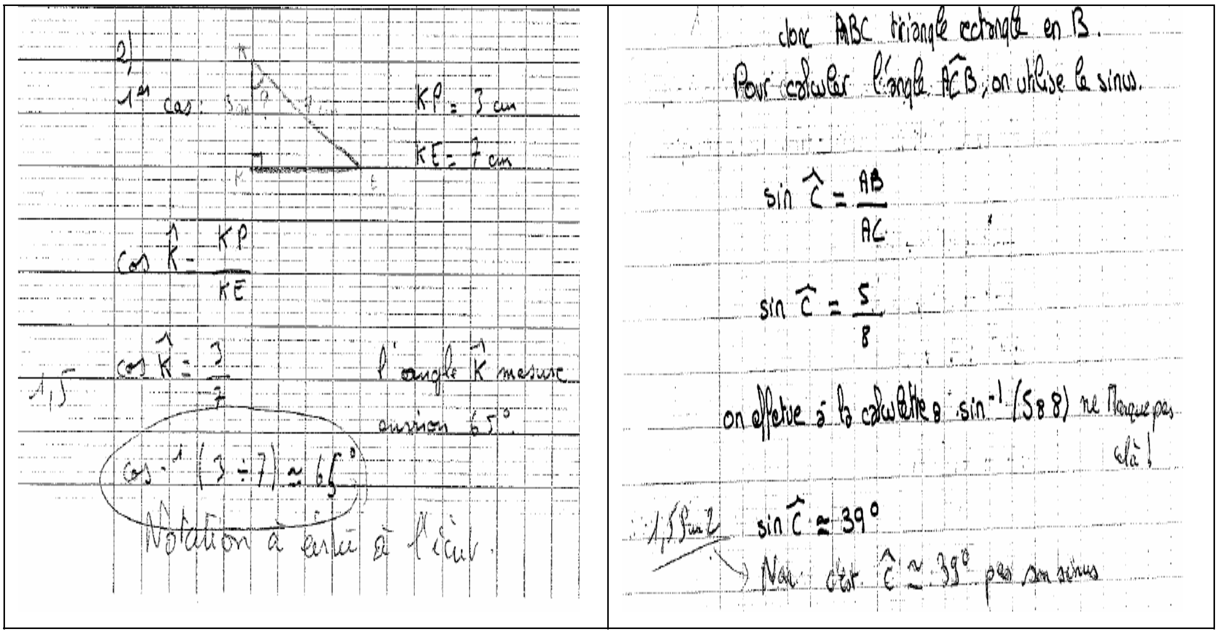
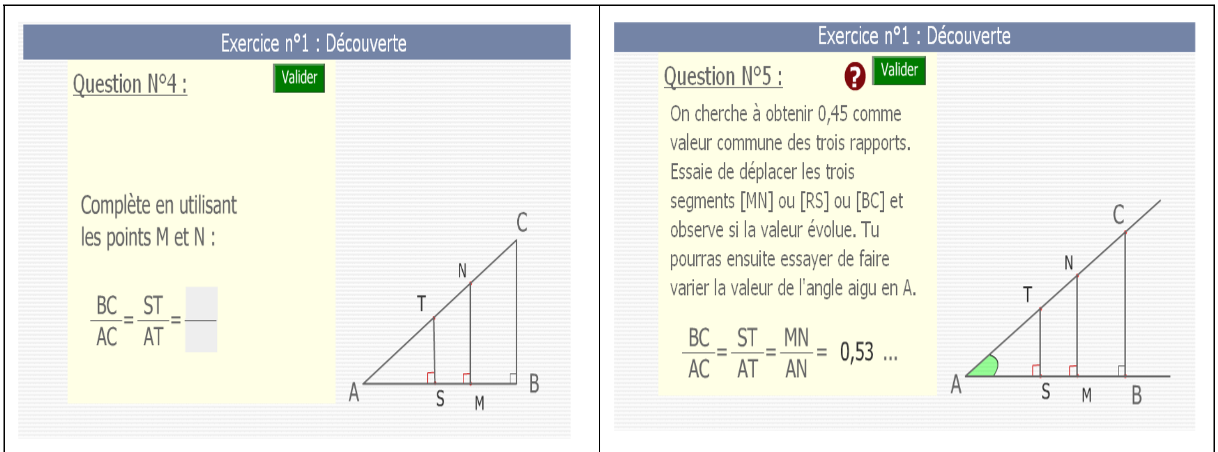


Fig. 2 : extraits de copies d'élèves annotées par Carmen.

La position de Carmen par rapport au fait d'accepter ou non l'écriture « sin-1 » a donc changé du fait de l'utilisation de MEP dans son cours de trigonométrie. Cette évolution de sa pratique habituelle sur ce sujet peut être interprétée comme un phénomène d'instrumentation.

Carmen : L'introduction de sinus en 3e ou une technique de gestion du temps instrumentée par MEP

Pour introduire sinus et tangente en 3e, Carmen utilise l'exercice MEP « Découverte de sinus » au vidéo projecteur en classe entière. Pendant cette séance, Carmen manipule l'ordinateur et écrit au tableau, sur ou à côté de l'écran MEP projeté sur le tableau blanc. Elle interroge ses élèves à l'oral. Carmen a choisi d'utiliser l'intégralité de l'exercice MEP « Découverte de Sinus » (10 questions). Elle a construit une fiche de cours à partir de cet exercice MEP, fiche que les élèves doivent compléter au fur et à mesure de l'avancée de la séance. Cette fiche comporte des textes à trous, issus de l'exercice MEP projeté. Cette technique didactique d'introduction d'une nouvelle notion instrumentée par MEP a été décrite en section 3. Pour illustrer des techniques instrumentées liées à un contenu mathématique spécifique, nous allons nous intéresser plus particulièrement l'analyse des questions 4 et 5 de l'exercice « Découverte de sinus » (figure 3) dont une brève analyse praxéologique est présentée ci-dessous.



Tâche : « Compléter une égalité de rapport de longueurs (3ème rapport) dans une configuration de Thalès avec trois droites	Tâche : « Observer si la valeur de rapports de longueur égaux (dans le cas d'une configuration de Thalès donnée) change

parallèles. »	quand on déplace les segments parallèles. »
Technique : « Identifier sur la figure les segments qui « jouent » le même rôle et reporter les points. ».	Technique : « Déplacer les extrémités des segments sur les demies droites qui les portent en utilisant la souris. ».

Figure 3 : Copies d'écran des questions 4 et 5 de l'exercice « découverte de sinus » de MEP.

Nous avons pu interroger le concepteur de cet exercice MEP afin de comprendre et d'analyser les choix mathématiques et didactiques sous-jacents à la conception de cet exercice. Cet exercice a été conçu pour être utilisé en classe entière avec un vidéo projecteur, comme Carmen a prévu de l'utiliser. Le concepteur de cet exercice prévoit de donner rapidement une réponse à la question 4 et de passer un long moment pour la manipulation et l'observation de la question 5. Or, le fait que la valeur du rapport ne change pas quelque soit la longueur des segments est établi dans la question 3, question qui demande de prouver l'égalité BC/AC=ST/AT en s'appuyant sur le théorème de Thalès. Le sinus pourrait donc être introduit dès les questions 3 ou 4. Cependant, un troisième rapport de longueurs est introduit à la question 4. De plus, la question 5 débute par la manipulation des segments [BC] et [ST] pour arriver une fois de plus à l'invariance du rapport. Nous pouvons en conclure que l'enchaînement des questions 3, 4 et 5 n'est pas guidé par des choix mathématiques (on peut introduire sinus dès la question 3) mais par des choix didactiques. Le concepteur de cet exercice insiste sur le fait que l'introduction du 3ème rapport et la manipulation sont utiles pour que les élèves mémorisent ce nouveau rapport côté opposé/hypoténuse.

Dans la classe de Carmen, comme le montre l'extrait de séance présenté en annexe 2, une fois la réponse donnée par les élèves (ligne 1) à la question 4, la tâche MEP est terminée. Carmen rentre la réponse mais ne presse pas le bouton « valider ». Elle profite de cette question pour expliciter la propriété justifiant la réponse donnée : « dans cette configuration, si les angles des triangles sont égaux, le rapport ne change pas, quelque soit la longueur des côtés des triangles » (lignes 2 à 8). Or, comme nous l'avons mentionné ci-dessus, il n'est pas prévu par les concepteurs de l'exercice de faire formuler cette propriété à la question 4. La question 5 a d'ailleurs été créée pour permettre une approche de cette propriété par la manipulation des extrémités des segments [ST], [NM] et [BC] sur les demi droites [AC) et [AB) et l'observation de la valeur des rapports.

MEP propose donc, dans le passage de la question 4 à la question 5, un enchaînement particulier d'organisations mathématiques et d'organisations didactiques : l'exploration de la propriété en question débute à la question 4 et se trouve au coeur de la question 5. Carmen, elle, fait une synthèse à la question 4 en énonçant la propriété. Ainsi, quand elle passe à la question 5 (ligne 9), elle doit retourner à une activité d'exploration de cette propriété alors qu'il semblerait plus naturel pour elle de continuer soit avec la seconde partie de la question 5 (donner un encadrement de l'égalité de rapport) soit avec la définition de sinus. L'enchaînement d'organisations mathématiques et d'organisations didactiques que Carmen propose est donc différent de celui de MEP.

Cela l'a conduit à guider très rapidement l'observation des élèves pendant la question 5 : pendant qu'elle manipule les points à la souris, elle indique aux élèves de regarder la valeur des rapports (lignes 9 à 11). Elle accélère clairement le rythme de la séance au cours de cette première partie de la question 5.

Nous pouvons constater ici que le contenu mathématique et didactique de MEP influence Carmen car elle est contrainte de traiter la question 5 sans que cela soit cohérent avec le choix qu'elle a fait d'apporter des éléments technologiques lors de la question 4. Cela peut être interprété comme un phénomène d'instrumentation. D'un autre côté, Carmen accélère le rythme de la séance dans la question 5, contrairement aux intentions prévues par les concepteurs de l'exercice MEP (phénomène d'instrumentalisation). Cela est possible car Carmen a choisi de manipuler la souris de l'ordinateur dans cette séance. Cela signifie que c'est elle qui a en charge la décision d'appuyer sur le bouton « valider » à la fin des questions MEP ainsi que la manipulation des segments pendant la question 5. Elle est ainsi libre d'ajouter des informations aux questions posées par MEP comme à la

question 4 alors qu'un élève aurait très certainement validé sa réponse après avoir répondu à la question posée. Cela lui permet également d'accélérer le rythme de la séance quand cela est nécessaire pour elle comme à la ligne 11. Ce choix peut être interprété comme une technique instrumentée par MEP de gestion du temps.

CONCLUSION

Le travail du groupe EMULE a mis en lumière des caractéristiques des usages possibles des bases d'exercices en ligne, au premier comme au second degré. Il a montré que les spécificités de ces bases d'exercices influençaient les pratiques des enseignants, et identifié des phénomènes témoignant de l'appropriation des bases d'exercices par les enseignants.

Nous retenons ainsi de ce travail des résultats directement utilisables pour la formation des enseignants : tous les usages de bases d'exercices en ligne ne sont pas également productifs pour les apprentissages des élèves (Artigue et Gueudet 2008). Il est donc nécessaire de mettre en œuvre des formations relatives à ces usages. Cette réflexion est en particulier exploitée dans le projet INRP-Pairform@nce, au sein duquel un parcours de formation continue, intitulé « Individualiser son enseignement en utilisant une base d'exercices en ligne » exploitant le travail fait dans EMULE a été réalisé (Gueudet, Soury-Lavergne et Trouche 2008).

Nous retenons également des évolutions théoriques. Le travail de EMULE nous a amenés à proposer l'extension de l'approche instrumentale à un sujet enseignant. Les bases d'exercices sont des artefacts, à partir desquels les professeurs développent des instruments pour enseigner, au cours de genèses instrumentales. Dans l'approche instrumentale telle qu'elle est utilisée en didactique des mathématiques, la question de l'articulation entre les concepts issus de l'ergonomie cognitive et ceux de la théorie anthropologique est délicate (Drijvers, Kieran & Mariotti, à paraître) ; c'est également le cas lorsque l'intérêt se porte sur un sujet enseignant. Nous avons proposé d'associer dans l'analyse des interprétations en termes de phénomènes d'instrumentation (pour décrire l'influence des BEL sur les pratiques), d'instrumentalisation (pour décrire l'appropriation d'une BEL par l'enseignant), et des interprétations en termes de techniques didactiques instrumentées (pour décrire des choix stables, à l'intérieur des possibles institutionnels). Cette articulation doit encore être travaillée. De plus, nous avons pu constater que la BEL était toujours utilisée en association avec d'autres ressources : manuel de la classe, fiche papier etc. Un nouvel élargissement de perspective nous semble donc nécessaire, pour prendre en compte toutes les ressources du professeur, et les phénomènes de développement professionnel associés. Ceci amène à faire appel à une approche documentaire du didactique (Gueudet, Trouche 2008) pour les étapes ultérieures de notre travail.

TRAVAUX DE LA COMPOSANTE « MEMOIRES PROFESSIONNELS »

M. Abboud-Blanchard, B. Parzysz, Ph Le Borgne (Didirem, Université Paris 7), J.-P. Fallot, A. Journu (IUFM de Franch-Comé), A. Lenfant (LERP, Université de Reims)

CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Les membres de cette composante font partie de l'Équipe en Projet INRP-IUFM : Appropriation des outils TIC par les stagiaires d'IUFM et effets sur les pratiques professionnelles. Cette équipe a été constituée pour les années 2003 et 2004 de façon à initier des démarches de travail en commun dans plusieurs IUFM entre enseignants-chercheurs rattachés à des domaines et équipes différents. Elle a été à l'origine de la création du projet GUPTEN.

Notre recherche, menée dans le cadre de l'équipe en projet, avait pour but d'étudier la population des professeurs stagiaires afin de mieux cerner les rapports de ces nouveaux enseignants aux technologies et de comprendre l'évolution de ces rapports pendant la formation et les premiers temps d'exercice du métier (Lagrange, Lecas & Parzysz, 2006), (Abboud-Blanchard & Lagrange, 2006). Une première étude, via des questionnaires, a permis d'établir des hypothèses relatives à l'impact des représentations et des contraintes du terrain sur l'usage des TICE par les professeurs stagiaires et d'émettre des hypothèses sur la fréquence des divers usages, ainsi que sur les rapports de ceux-ci avec la formation (Le Borgne et al. 2006). La deuxième étude, que nous présentons ici, permet de répondre à des questions beaucoup plus fines que celles qui peuvent être étudiées à travers l'analyse de questionnaires purement déclaratifs. Elle vise principalement à étudier les mémoires professionnels relatifs aux TICE du point de vue des usages qui y sont rapportés et analysés.

OBJECTIFS ET HYPOTHESE DE TRAVAIL

Un premier objectif de notre recherche est d'approcher les pratiques professionnelles des professeurs stagiaires dans le domaine de l'intégration des TICE, à travers l'étude de traces de ces pratiques rapportées dans les mémoires professionnels. Un premier temps de travail nous a permis de relever le fait que les stagiaires prennent peu en compte les spécificités des TICE lors des leur préparations de séances les intégrant. Les difficultés rencontrées lors de leur déroulement les conduisent alors, mais seulement a posteriori, à prendre conscience du rôle particulier de l'enseignant et des spécificités de l'intégration des TICE. (Abboud-Blanchard et al.,2008).

Un deuxième objectif est de repérer, à travers des écrits professionnels (des mémoires), des indicateurs de genèses de pratiques TICE chez les stagiaires et des éléments de la formation qui sont susceptibles d'intervenir sur ces genèses. Notre hypothèse générale ici est que les pratiques de l'enseignant se développent et s'organisent en un système cohérent qui s'établit dès les premiers mois d'exercice et se fige lors de l'année de stage. Lenfant (2002) a montré que cette cohérence s'installe sous l'effet de représentations antérieures et de celles qui se forment dans la pratique. Mais, dans certains cas, les pratiques professionnelles des stagiaires peuvent évoluer, notamment sous l'influence des conditions de travail, de leurs représentations métacognitives relativement à la discipline enseignée et à son enseignement, de certains incidents critiques ou de leur propension à s'interroger sur leurs propres pratiques. Selon Lenfant, sous l'influence des réalités du terrain et de la formation à l'IUFM, certaines compétences se développent plus rapidement que d'autres, mais la mise en place de dispositifs de formation spécifiques peut contribuer à faire naître des questionnements qui ne se construisent pas facilement a priori.

CADRE THEORIQUE : DES SPECIFICITES

Dans notre travail sur le mémoire professionnel en IUFM, nous nous intéressons aussi bien au texte écrit du mémoire comme trace d'une pratique en classe, qu'au dispositif accompagnant l'élaboration de ce texte : direction/directeur du mémoire, séminaires mémoire, dispositifs TICE.

D'un point de vue théorique, nous nous appuyons sur le cadre général présenté dans la première partie du rapport (axe 1) que nous considérons plutôt comme « réceptacle » pour nos analyses. En effet, dans ce cadre il s'agit, dans un premier temps, d'étudier l'activité de l'enseignant à travers l'analyse de déroulements de séances. Dans notre travail, nous avons accès aux déroulements d'une façon indirecte à travers l'étude des comptes rendus du sujet (enseignant stagiaire) lui-même. Dans un deuxième temps il est question d'étudier les déterminants de cette activité. Dans notre cas, ce deuxième axe de travail est fondamental puisqu'il représente un des deux pendants de notre problématique à savoir l'étude des effets de la formation sur l'activité du stagiaire et sur son développement. Nous y étudions en particulier le rôle du dispositif de direction du mémoire qui nécessite certains emprunts théoriques comme nous le développerons plus loin. Nous adoptons le troisième temps d'étude, défini dans le cadre de l'axe 1, où il s'agit d'étudier l'évolution de l'activité de l'enseignant, en y intégrant une approche plus spécifique à notre travail. En effet, la conception du mémoire est un travail en lui-même déclencheur d'une réflexion « clandestine », c'est-à-dire d'une réflexion qui accompagne la réalisation du mémoire mais dont on ne trouvera pas de traces explicites dans l'écrit professionnel rendu. Pour y accéder il faudrait passer d'une part, par des indicateurs, souvent implicites, présents en général dans la conclusion du mémoire, d'autre part, par un entretien avec le stagiaire l'amenant à faire un pas de côté par rapport au travail accompli. Amigues, Azoulay et Loigerot (2002) évoquent ce type de réflexion en parlant du mémoire :

"On y repère des traces «réflexives» […] même si parfois elles sont très peu présentes, on constate un travail « clandestin » qui permet aux stagiaires de se démarquer du caractère normatif du mémoire professionnel et d'engager une réflexion « autour » du mémoire et d'attribuer un sens à leur action […]. Le mémoire professionnel serait ainsi le témoin de ce travail de réflexion, ou plus précisément il contiendrait les « résidus » d'un tel travail qui n'est pas seulement celui du stagiaire, mais aussi celui de la formation".

L'analyse de la direction du mémoire professionnel.

Le mémoire est un document produit par le stagiaire lui-même ; il s'agit d'un texte réflexif, rédigé avec l'aide –voire parfois sous le contrôle– d'un directeur de mémoire, conditions qui garantissent en principe une plus grande objectivité et permettent également un accès au rapport entretenu par le stagiaire avec les TICE, ainsi qu'à l'éventuelle évolution de ce rapport au cours de l'élaboration du document (Comiti *et al.* 1999), (Gomez 2001).

Le rôle du directeur s'avère fondamental dans le processus d'élaboration du mémoire professionnel, qui par nature est tiraillé entre deux pôles : d'une part, il contribue à la constitution de la professionnalité du stagiaire, et d'autre part il est l'objet d'une validation institutionnelle. Cette finalité « pratique » risque d'avoir quelque influence sur le contenu du document élaboré, stagiaire et directeur pouvant être amenés, par « sécurité », à éviter toute prise de risque eu égard à l'évaluation. D'autre part, les attentes peuvent être variables selon les IUFM, voire selon les disciplines.

La direction du mémoire doit par conséquent remplir une double fonction : d'une part réguler le processus d'élaboration (fonction de *régulation*), et d'autre part faire en sorte que le « produit » répondra aux attentes de l'institution (fonction de *régularisation*) (Leroux 2001). Dans ces conditions, la conception qu'a le directeur de son rôle revêt, on le voit, une influence non négligeable sur le contenu du mémoire. Bailleul et Bodergat (2001) montrent en effet que, pour les directeurs, et contrairement aux stagiaires, c'est la communication de leur propre expérience qui est jugée importante. Ainsi, on risque de trouver surtout, dans les analyses de séquences, des traces des représentations du tuteur (relativement à la discipline, à son enseignement, à l'intégration des technologies…), une absence de traces pouvant indiquer *a contrario*, soit que celui-ci n'a pas jugé important de faire figurer ce type de réflexion dans le document, soit qu'il n'y a eu que peu, voire pas, d'échanges à ce sujet.

Ainsi, le rôle des directeurs de mémoire semble, *a priori*, décisif dans le phénomène de genèse de pratiques TICE que nous essayons de traquer à travers les traces rapportées dans les mémoires relatifs aux TICE. Ce rôle, comme le rappelle Gonnin-Bolo (2002), est celui de :

« médiateurs entre des savoirs théoriques produits dans différents champs et les questions que se posent les stagiaires ; ils ont à faire un travail de traduction des différents savoirs pour chaque stagiaire en les recontextualisant en fonction des particularités de ces derniers, particularités biographiques et situationnelles ».

DONNEES ET METHODOLOGIE

Nos objectifs nécessitent une méthodologie appropriée permettant d'abord d'étudier le texte du mémoire professionnel ainsi que le travail du stagiaire qui a accompagné l'élaboration de ce texte. Ensuite, il s'agit d'évaluer le rôle des dispositifs de formation, notamment la formation aux TICE et la direction du mémoire.

Sélection des mémoires à étudier

Pour une question d'accessibilité à l'analyse des mémoires par les membres de l'équipe, la recherche s'appuie sur les mémoires de stagiaires PLC2 dans les disciplines mathématiques et sciences de la vie et de la terre (SVT). Nous nous limiterons aux mémoires des années universitaires 2005/2006 de deux IUFM : celui de Champagne-Ardenne et celui de Franche-Comté.

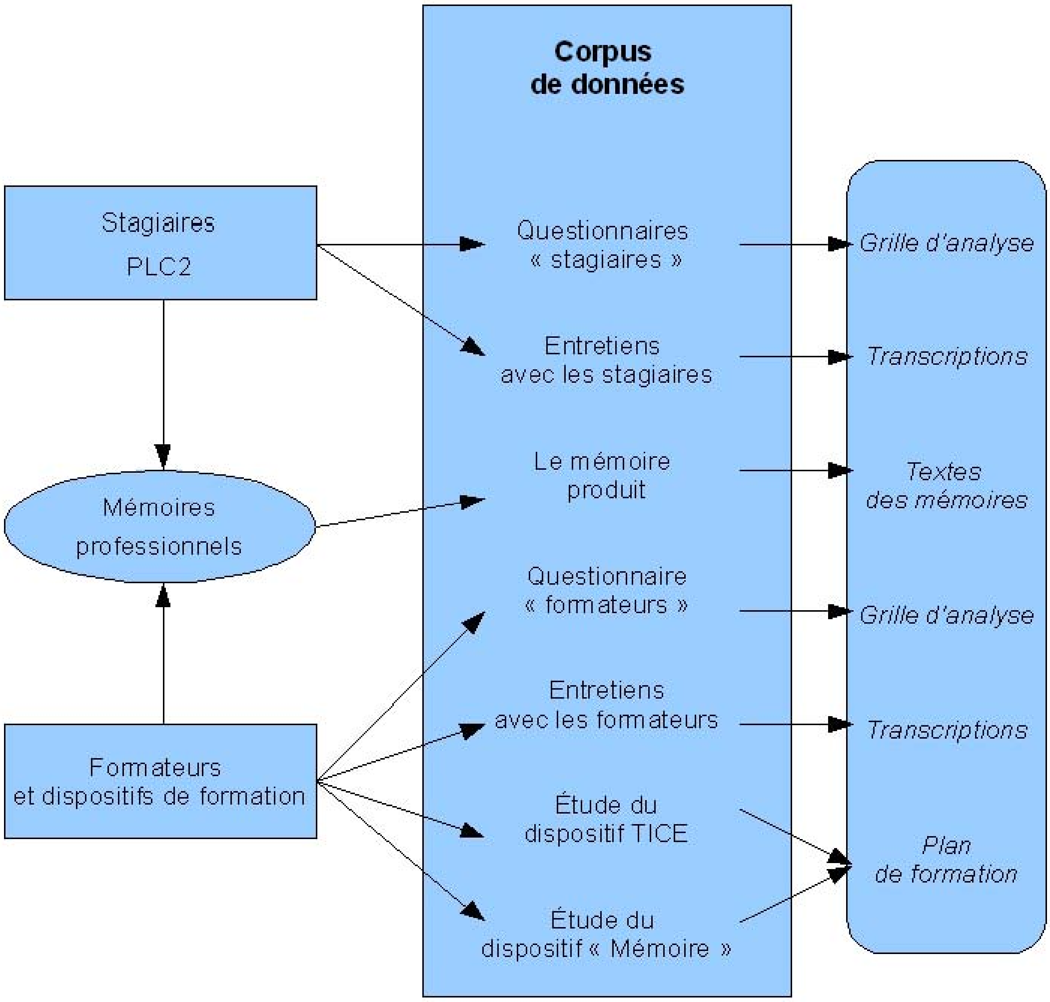
Les mémoires sélectionnés sont ceux pour lesquels la problématique met en évidence l'usage des TICE, ou bien met en œuvre une séance utilisant les TICE. Ces mémoires sont repérés à partir d'un « questionnaire stagiaire » et d'une première consultation de l'ensemble des mémoires produits dans les disciplines concernées.

Le corpus de données

Pour accéder au maximum d'indicateurs utiles à la compréhension aussi bien des genèses des pratiques TICE qu'aux éléments de formation influant sur ces pratiques, nous avons recueilli plusieurs types de données :

- La description des dispositifs de formation ;
- Des questionnaires stagiaires permettant de connaître leur utilisation professionnelle des TICE ;
- Les mémoires qui rapportent une expérimentation TICE ;
- Des entretiens des stagiaires auteurs des mémoires étudiés ;
- Des questionnaires et entretiens des formateurs directeurs des mémoires étudiés.

Le schéma ci-dessous permet de récapituler et d'avoir une vue d'ensemble sur nos objets d'étude et sur les données recueillies.



Repérage des profils et travail réel des stagiaires auteurs des mémoires

Nous avons élaboré et fait passer un questionnaire (annexe 1) à l'ensemble des stagiaires des deux disciplines retenues. L'étude des réponses obtenues à ce questionnaire nous permet de définir le profil des stagiaires auteurs de mémoires TICE par rapport aux profils des autres stagiaires suivant la même formation.

Pour mieux connaître les éléments de formation ayant influencé les choix du stagiaire ainsi que le travail réel qui a accompagné l'élaboration du texte, nous avons mené des entretiens après les soutenances des mémoires avec les stagiaires auteurs des mémoires TICE. Le guide de l'entretien est en annexe 2. L'analyse de ces entretiens viendra compléter l'analyse des mémoires eux-mêmes.

Étude des textes des mémoires

Une liste de critères (annexe 3) a été élaborée dans le but de permettre d’analyser les pratiques TICE effectives décrites dans le mémoire par le stagiaire. Cette liste est une adaptation d’une grille d’analyse (annexe 4) qui nous avait servi à étudier les mémoires dans le premier temps de travail dans le cadre de l’équipe en projet INRP-IUFM.

Cette liste de critères est adaptée aux mémoires professionnels pour lesquels les expérimentations conduites par le stagiaire sont des séances d’enseignement relatées et analysées. Elle est organisée en quatre parties. La première partie nous renseigne essentiellement sur les raisons pour lesquelles le stagiaire a choisi de faire intervenir les TICE dans son mémoire, et sur sa préoccupation éventuelle de sa propre activité dans ces environnements technologiques. La deuxième partie concerne la préparation de la tâche de l’élève et les éléments qui y interviennent. La troisième partie permet de décrire les prévisions de gestion de la classe. Enfin, la dernière partie vise à relever les

points essentiels du déroulement effectif de la séance aussi bien à travers la description qu'en fait le stagiaire que de son analyse a posteriori.

Élaboration du mémoire professionnel et parcours de formation

Le mémoire professionnel est le produit d'un processus long qui comprend notamment :

- l'élaboration d'une problématique issue d'une question personnelle et professionnelle,
- l'élaboration d'un plan d'expérimentation permettant l'élucidation de celle-ci,
- l'utilisation de ressources, notamment bibliographiques, permettant de situer la réflexion dans un champ théorique.

Nous nous intéressons au rôle essentiel que semble jouer le directeur de mémoire dans l'ensemble des phases de réalisation du mémoire. Nous avons soumis un questionnaire (annexe 5) aux formateurs en début d'année, et réalisé des entretiens avec les directeurs des mémoires concernés. Ces entretiens permettent de mieux identifier leur rôle dans tout le travail d'élaboration du mémoire professionnel.
Nous avons recueilli des données nous permettant de décrire les dispositifs de la formation « TICE » (y compris sa dimension disciplinaire), incluant le C2i niveau 2, et de la formation « mémoires professionnels » des IUFM considérés, ainsi que leur évolution. Nous souhaitons connaître l'architecture réelle du dispositif « mémoire » : rôle et nombre de séminaires « mémoire », différentes périodes importantes dans l'élaboration des mémoires, etc.

ETUDES DE CAS

Parmi tous les mémoires produit par cette promotion de professeurs stagiaires en mathématiques et en SVT, uniquement sept portaient explicitement sur l'intégration des technologies dans l'enseignement (Reims : 3 en mathématiques ; Besançon : 2 en mathématiques et 2 en SVT).

L'analyse des questionnaires stagiaires nous a permis de situer les stagiaires auteurs des mémoires parmi la population constituée de l'ensemble des promotions mathématiques (de Reims et de Besançon) et SVT (de Besançon).

Les résultats détaillés de ces questionnaires figurent en annexe 6, ceux concernant les sept stagiaires retenus ont été intégrés dans les études de cas que nous présentons ci-après.

En effet, étant donné le nombre restreint de mémoires relatifs aux TICE dans les deux promotions, nous nous sommes dirigés naturellement vers une analyse par « étude de cas ». La trame de ces études de cas s'articule autour des trois axes de lecture de résultats définis au sein du cadre général de l'axe 1 : l'activité de l'enseignant, les déterminants de l'activité, l'évolution de l'activité.

Nous donnons ci-après séparément les résultats des études de cas de l'IUFM de Champagne-Ardennes et de l'IUFM de Franche-Comté.

RESULTATS DES ETUDES DE CAS DE L'IUFM DE CHAMPAGNE-ARDENNES

Dans ce qui suit nous allons commencer par présenter les dispositifs de formation qui ont un lien direct avec l'élaboration d'un mémoire professionnel sur les TICE. Nous présenterons ensuite les trois stagiaires sujets de nos études de cas ainsi que leurs profils vis-à-vis des technologies. Pour présenter nos résultats, nous les organiserons en trois parties qui, dans une certaine mesure, dépendent les unes des autres, à savoir : l'activité du stagiaire, les déterminants de cette activité et l'évolution du stagiaire. Nous terminerons par une conclusion dans laquelle nous reprendrons ce qui nous semble ressortir le plus des résultats quant à la genèse de pratiques TICE chez les PLC2 étudiés.

Présentation des dispositifs de formation

La formation à l'usage des TICE en mathématiques :

La formation didactique plus spécifiquement consacrée aux TICE est constituée de quatre séances de trois heures. Les objectifs de cette formation sont d'amener les professeurs stagiaires :

- à découvrir des logiciels disciplinaires (essentiellement en géométrie) et leur intérêt pédagogique, l'usage du tableur en mathématiques (notamment en statistique) et de ressources en ligne ;
- à approfondir leur réflexion sur l'usage des calculatrices.

Le travail autour des logiciels de géométrie dynamique et du tableur débute par une découverte des logiciels *via* la résolution d'exercices de niveau collège et lycée proposés par les formateurs. Puis les stagiaires sont invités à créer eux-mêmes des exercices. Enfin, une réflexion sur l'intérêt pédagogique et sur l'intégration en classe de ces logiciels est menée.

La formation « mémoire professionnel » :

Cette formation est principalement organisée autour de deux dispositifs : trois séminaires en groupe disciplinaire (répartis entre le mois d'octobre et le mois de mars) et un suivi individuel par un directeur de mémoire.

L'objectif du premier séminaire est d'amener les stagiaires à définir un questionnement et un début de problématisation. Les directeurs de mémoire sont désignés à la suite de ce premier séminaire. Le travail mené dans le deuxième séminaire est centré sur la définition d'hypothèses de travail, la recherche d'indicateurs observables et l'élaboration de protocoles d'observation. Lors du troisième séminaire, l'accent est plus particulièrement porté sur l'exploitation des données et la rédaction du mémoire.

Entre chacun de ces séminaires, les stagiaires doivent travailler individuellement avec le directeur de mémoire.

Présentation des stagiaires et de leurs profils vis-à-vis des technologies

Trois stagiaires de l'IUFM de Champagne Ardenne, ayant effectué leur stage en 2005-2006, ont été concernés par notre recherche :

Kathy a effectué son stage en responsabilité dans une classe de sixième. Dans son mémoire intitulé : « Pourquoi nous encourage-t-on à ce point à utiliser les TICE ? », elle étudie les avantages et les inconvénients de l'utilisation des TICE et s'interroge sur la formation initiale des enseignants à l'usage de ces technologies. Les séances mises en place et étudiées dans son mémoire sont essentiellement des séances de géométrie, avec deux types d'organisation pédagogique : l'enseignant manipule un ordinateur en vidéo-projection pour illustrer le cours (par exemple, la notion de patron), les élèves utilisent un logiciel en salle informatique pour découvrir une notion (par exemple, la bissectrice d'un angle) et faire des exercices d'application.

Kathy n'a jamais utilisé les technologies, excepté la calculatrice, notamment durant la préparation du Capes. Elle décide de faire un mémoire relatif aux TICE d'une part car à cause du C2I à passer et d'autre part pour surmonter sa peur des TICE : « *En fait, c'est parce… donc c'est un truc qui me faisait peur, parce qu'on en a jamais fait du tout donc je me suis dis : si je ne m'y mets pas cette année, je ne m'y mettrai jamais donc je me suis dis autant le faire, d'autant qu'il y a le C2I à passer. »* (extrait de l'entretien).

Elle déclare que pendant l'année de stage elle a beaucoup utilisé Internet, en particulier pour y chercher des ressources l'aidant dans ses préparations.

Les propos du mémoire et ses réponses pendant l'entretien montrent qu'elle n'est pas une férue des technologies, elle se pose des questions évidentes sur leur intérêt, leurs avantages et leurs inconvénients.

Elle se laisse aider par ses collègues ou elle s'auto forme à des manipulations de base comme par exemples "les copies" d'écran ou le changement de format. Parlant d'un collègue elle dit : « […] *même c'est des trucs tout bête aussi genre mettre en format PDF, bon ben je ne savais pas le faire, il m'a expliqué. »*

Gille*s* a effectué son stage en responsabilité dans une classe de cinquième. Dans son mémoire, intitulé : « Quels sont les rapports entre les élèves et les TICE ? », il s'interroge sur les rapports des élèves à l'informatique et à l'apprentissage des mathématiques. Gilles prend comme objet d'étude pour son mémoire plusieurs séquences réalisées en environnement informatique, mais détaille plus particulièrement quatre d'entre elles. Elles portent sur la visualisation de l'espace et la somme des angles d'un triangle, étudiées à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique (Geoplan/Geospace) et sur l'utilisation d'un exerciseur en ligne (Mathenpoche) pour travailler sur les fractions et la proportionnalité.

Gilles possède un ordinateur depuis l'âge de 9 ans et s'y est initié seul. Il s'est passionné pour l'informatique et a même configuré des ordinateurs pour des amis et des entreprises. Il a également reçu une formation dans ce domaine au cours de ses études à l'université. Il utilise couramment Internet, ainsi que les logiciels courants (y compris traitement photographique et calcul formel) : « *Depuis plusieurs années, j'utilise un ordinateur et toutes sortes de logiciels, qu'ils soient de géométrie dynamique, d'infographie, de traitement vidéo ou musical…Je suis donc habitué à l'environnement informatique* » (extrait du mémoire).

Il n'a aucune réticence vis-à-vis d'un logiciel qu'il ne connaît pas et aime au contraire explorer ses possibilités : « *J'ai fait de l'auto-formation sur Géoplan au moment ou on l'a vu cette année, parce qu'avant on ne l'avait pas utilisé et je ne connaissais pas. En 2 jours, je faisais ce que je voulais, alors qu'on n'avait pas encore eu la formation, et le lendemain je l'utilisais avec des élèves comme un rien. »* (extrait de l'entretien).

Enfin, pour trouver des ressources lors de l'élaboration de son mémoire, Gilles a essentiellement consulté des sites Internet.

Florence a effectué son stage en responsabilité dans une classe de seconde. Dans son mémoire professionnel intitulé : « Les TICE, une nouvelle pratique pédagogique : apports et limites ? », elle s'interroge sur l'intégration des TICE dans son enseignement et sur les modifications de pratiques professionnelles qui l'accompagnent, et elle se pose des questions sur les potentialités et les limites de ces technologies quant aux apprentissages et à l'investissement des élèves. Dans son travail, Florence présente et analyse trois séances portant sur des contenus géométriques : les élèves doivent y résoudre des problèmes en utilisant des logiciels de géométrie dynamique (Geoplan et Geospace).

A son entrée à l'IUFM, Florence est équipée d'un ordinateur personnel depuis un an, sait utiliser un traitement de texte et possède un accès à l'Internet. En revanche, elle découvre l'usage des TICE pour l'enseignement des mathématiques au cours de la formation didactique. Suite à cette formation, sa conception de l'usage des TICE s'est modifiée, comme elle l'exprime dans l'entretien : *« Quand je voyais les TICE au départ, je ne voyais pas leur utilité au sens où, pour moi, on fait l'exercice par ordinateur au lieu de le faire sur papier-crayon. Pour moi c'était ni plus ni moins qu'un changement de support sans apport autre. Et puis, après avec la découverte des logiciels [...] ma perception a changé. »*

Florence est alors convaincue des potentialités de ces outils informatiques pour l'enseignement des mathématiques, mais elle estime que la mise en place de séances TICE lui demandera encore un gros investissement personnel. Elle décide donc de profiter de l'élaboration de son mémoire professionnel pour se former davantage et s'obliger à mettre en place des séances TICE dans sa classe. Ce sont essentiellement des raisons de type personnel et social qui ont conduit Florence à vouloir travailler autour des TICE dans le cadre de son mémoire professionnel

L'activité du stagiaire et les documents élèves

Cette section est consacrée à la présentation et à l'analyse des activités des trois stagiaires lors de l'usage des TICE avec leurs élèves. Nous allons y distinguer les activités en différé de ces enseignants (ici, les activités en relation avec la préparation des séances) et les activités en classe.

Les activités des stagiaires en différé :

L'étude des trois mémoires nous renseigne quant à la préparation des séances. Nous organisons nos résultats autour des pôles suivants : le choix des logiciels, les ressources utilisées pour la préparation des séances, la préparation des documents à destination des élèves et la prévision de gestion de classe.

En ce qui concerne **le choix des logiciels** mis en œuvre dans les séances, les trois stagiaires se sont essentiellement tournés vers des logiciels de géométrie dynamique, avec des motivations différentes. Gilles et Kathy considèrent, dans un premier temps, que ces logiciels peuvent être source de motivation pour les élèves et peuvent ainsi les rendre plus actifs. Gilles écrit ainsi dans son mémoire : « *En ce qui concerne leur motivation au début du secondaire, qu'ils aient déjà ou non utilisé un ordinateur, un logiciel de GD* [géométrie dynamique] *ou un exerciseur, les élèves nous font ressentir cette envie de TICs. Ils se lancent tous très vite vers l'inconnu. (…) Lors d'une utilisation en cours pour expliciter ou visualiser une notion, les élèves sont plus captivés et concentrés ».* Tous deux pensent également que l'utilisation de tels logiciels peut favoriser la compréhension des élèves ; ainsi, Gilles estime que « *les TICs apportent un soutien dans la compréhension du cours, une visualisation des notions étudiées* » et Kathy considère que « *dans le cas de la géométrie dans l'espace, l'informatique représente un véritable atout, pour l'enseignant mais aussi pour la compréhension des élèves* ». Mais le discours de Kathy reste assez vague et rien dans son mémoire ou lors de l'entretien ne nous permet d'affirmer que cette stagiaire a approfondi sa réflexion sur les apports mathématiques de ces logiciels. Florence, quant à elle, semble avoir davantage réfléchi sur de tels apports. En effet, même si, comme ses deux collègues, elle évoque la possibilité de remotiver ses élèves par l'utilisation des TICE, son mémoire fait bien ressortir qu'elle a souhaité utiliser des logiciels de géométrie dans le but d'améliorer et de favoriser la résolution de problèmes géométriques chez ses élèves. Ainsi, en ce qui concerne la première séance décrite et analysée dans le mémoire, elle justifie le choix du logiciel de la manière suivante : « *Nous choisissons d'utiliser le logiciel Geoplan, d'abord pour sa fonction de modification dynamique : nous pensons que la construction géométrique de la figure et sa modification permettront d'appréhender plus aisément et plus rapidement la situation de l'exercice. D'autre part, l'utilisation de Geoplan nous semble intéressante car elle fournit aux élèves un moyen de conjecture par l'utilisation de la fonction affichage de valeurs numériques ».* Au cours du mémoire, elle fait également bien ressortir que, pour elle, les logiciels de géométrie peuvent être une aide à la construction des figures, à l'émission de conjectures, à la visualisation dans l'espace. De même, Gilles perçoit un intérêt des logiciels de géométrie dynamique pour l'apprentissage mathématique : « *L'outil informatique est un ustensile qui permet de mieux visualiser une scène géométrique, par exemple la construction d'un prisme en cinquième* (…) *ou encore la question d'une propriété généralisable (cercle circonscrit, symétrie, Pythagore…). En effet, quoi de mieux pour un élève que de pouvoir modifier dynamiquement un triangle et voir que le cercle circonscrit a toujours pour centre l'intersection des trois médiatrices ?* ».

Gilles choisit également d'amener ses élèves à travailler avec un exerciseur, qui lui semble d'un grand intérêt pour un enseignant car ce logiciel permet d'améliorer sa connaissance des élèves : « *Le fait que Mathenpoche puisse conserver les notes, le nombre d'erreurs et le temps passé sur chacun des exercices me permet de donner une note que les élèves apprécient, tout en y incluant leur motivation, leur implication lors de cette séance. Cette notation me permet donc de valoriser l'implication et la motivation de chaque élève, et donc d'aider les élèves « en difficulté ».* »

En ce qui concerne **les ressources documentaires** utilisées pour élaborer les séances, les stagiaires ne citent pas leurs sources dans le corps de leur mémoire. En revanche, les entretiens individuels

nous ont apporté quelques informations relativement aux pratiques de Kathy et Florence. Kathy a ainsi cherché des exemples de séances sur des sites Internet et les a adaptés à ses objectifs. Florence, quant à elle, s'est appuyée sur différents types de ressources : des manuels du secondaire, des travaux d'IREM et des sites Internet. Elle précise aussi que ces ressources lui ont servi de support pour concevoir ses propres séances, et qu'elle n'a rien repris « *clefs en main* ».

En ce qui concerne **la préparation des séances**, la tâche des élèves est le plus souvent précisée sous la forme d'un **document-élève** écrit, distribué en début de séance. Pour les trois stagiaires, ce document comporte en général un nombre important d'aides à la manipulation, qui peuvent d'ailleurs prendre des formes différentes, et des questions relatives au thème disciplinaire.

Le document-élève de la séance étudiée par Kathy est très détaillé en ce qui concerne la manipulation du logiciel. Elle y a, en particulier, intégré des copies d'écran qui permettent aux élèves de visualiser les actions à accomplir. Ce document est également construit pour que l'élève y note les résultats de son exploration de la figure. Ce document, une fois rempli, servira de trace pour faire ultérieurement le bilan du travail accompli.

Gilles, soucieux que ses élèves n'aient pas de problèmes dans l'utilisation du logiciel, élabore pour sa première séance de géométrie une fiche comportant un tableau qui indique la façon de créer une liste d'objets (par exemple, un point libre dans le plan ou un segment) et la succession des objets à créer pour obtenir la figure que les élèves doivent construire (un cylindre de révolution et un prisme droit). Nous présentons ici un extrait de ce document :

Le prisme :

Créer une nouvelle figure de l'espace

Créer un point dans l'espace nommé A

Créer un prisme droit nommé ***P1*** *à* ***3*** *cotés, de hauteur* **5**, *d'axe* **Oz** *et de sommet* ***A***

Le colorier en **rouge** *et en* **opaque** *et le bouton. Parties cachées en pointillés*

Le patron :

En utilisant le prisme créé

Créer une variable numérique RÉELLE nommée ***V*** *d'intervalle* ***0 1***

Créer un patron nommé **PP** *de* **P1** *et de coefficient* ***V***

Utiliser les touches directionnelles et Magie.

Notons que la réflexion n'apparaît pas comme un élément majeur de cette séance, car les tâches dévolues à l'élève consistent uniquement à exécuter une suite d'actions. L'étude du document produit pour la deuxième séance, mettant en jeu un logiciel de géométrie dynamique, nous permet de repérer une légère évolution dans la conception du document-élève, avec l'introduction de quelques questions mathématiques. En effet, pour cette séance « somme des angles d'un triangle », après avoir indiqué les objets à créer et la manière de le faire, la fiche fournit un tableau dans lequel l'élève doit indiquer les mesures trouvées pour les angles du triangle à la suite des déplacements des sommets, ainsi qu'une question sur les résultats obtenus (*Que remarque-t-on ?*). Puis vient le texte à trous d'une démonstration de la propriété (à compléter), ainsi que texte d'un exercice d'application (somme des angles d'un quadrilatère convexe). Enfin, le document se termine par des questions « Bonus », pour lesquelles aucune aide n'est apportée :

- ✓ Faire un patron d'un prisme droit à **4** cotés (base rectangle) de hauteur **10**
- ✓ Faire un patron d'un prisme droit à **30** cotés (presque cylindre) de hauteur **5**

Dans les premiers documents produits par Florence, les élèves sont également guidés pas à pas dans la construction des figures. Par exemple, pour la construction d'un triangle, les instructions suivantes sont notées sur le document :

Construire trois points A, B, C quelconques. *Créer, point, libre, dans le plan.* Tracer le triangle ABC. *Créer, ligne, polygone, défini par ses sommets.*

Mais nous pouvons noter une évolution du degré d'autonomie des élèves au long du document. Lorsqu'il s'agit de compléter la figure pour obtenir des points supplémentaires, dans le but de démontrer les résultats conjecturés, ils ne sont plus guidés :

1 - On note A' le point diamétralement opposé à A sur le cercle circonscrit du triangle. a - Effectuer la construction à l'aide du logiciel.

Enfin, lorsqu'il s'agit d'utiliser l'ordinateur pour conjecturer des propriétés, il n'y a plus d'indication sur la manipulation du logiciel dans le document. Lors de l'entretien, Florence précise qu'elle a d'abord guidé les élèves pas à pas pour leur faciliter la tâche de construction, afin qu'ils aient plus de temps ensuite pour exploiter les potentialités du logiciel : « *J'avais vraiment bien dans l'esprit de vraiment bien guider au niveau de la figure, sans qu'ils aient vraiment à chercher comment la faire, et je voulais vraiment les faire percuter sur le côté mobile et puis leur faire découvrir qu'il y a un aspect numérique, on peut faire calculer très rapidement à l'ordinateur des valeurs ».*

Une première particularité du document-élève est son aspect très guidé, avec de nombreuses aides à la manipulation des logiciels. Cette particularité s'explique par le fait que, le plus souvent, les séances proposées aux élèves incluent, dans le cadre d'un apprentissage disciplinaire, l'utilisation d'un logiciel peu ou pas connu des élèves. L'étude des trois mémoires nous amène également à formuler l'hypothèse que cette caractéristique des documents-élève peut aussi s'expliquer par le fait que certains stagiaires, peu familiarisés avec les logiciels utilisés, considèrent comme nécessaire un tel guidage des élèves dans l'usage du logiciel. En effet, le document produit par Gilles est différent de ceux produits par Kathy et Florence : la première partie est constituée d'une sorte de sommaire décrivant les manipulations à mener pour obtenir différentes constructions ; par contre, dans la deuxième partie consacrée à l'activité proposée à la classe, les élèves doivent être autonomes et utiliser le sommaire initial.

D'une manière assez générale, nous constatons que le degré d'autonomie des élèves évolue au fur et à mesure des séances proposées : au départ, ils sont souvent guidés de bout en bout, puis l'enseignant leur concède davantage d'autonomie lorsque cela lui semble profitable. Ainsi, Kathy explique lors de l'entretien que, si elle avait pu continuer à faire de telles séances avec ses élèves, elle leur aurait donné moins d'indications sur l'utilisation de Geoplan.

En ce qui concerne **les prévisions de gestion de classe**, notons tout d'abord qu'il semble que les trois stagiaires ne se soient que très peu interrogés *a priori* sur le rôle de l'enseignant lors d'une séance intégrant les TICE. Nous trouvons dans les mémoires de Kathy et de Florence quelques germes de réflexion quant à l'autonomie des élèves pendant les séances en salle informatique et le peu d'interventions du professeur que nécessiterait cette forme de travail (Kathy), ainsi que sur les biais auxquels peut conduire l'utilisation d'un logiciel de géométrie (Florence) : « C*e n'est pas parce qu'on installe un élève devant un logiciel de géométrie qu'il fait de la géométrie, et il devient plus difficile de convaincre les élèves de la nécessité de prouver une propriété lorsque le logiciel leur a répondu qu'elle était vraie.* ». Des trois, Gilles est celui qui semble s'être le plus interrogé sur les changements de pratiques professionnelles occasionnés par l'intégration des TICE en classe : « *Pour pouvoir intégrer cet outil à l'intérieur de son cours, le professeur doit faire face à plusieurs « obstacles ». Il doit tout d'abord comprendre son utilité : « pourquoi prendre un ordinateur alors qu'avec une feuille ça marche aussi bien ? » (…) Il doit aussi passer du temps sur la conception d'une telle utilisation en cours : « On me pousse d'un côté à avancer, à finir le programme, mais de l'autre à faire des* [TICE]. *Mais je trouve le temps où, moi ?* ». ». Il pense aussi, mais de façon très générale, que l'intégration de ces outils dans son enseignement permet au professeur de

l'améliorer : « *cette technologie permet aussi à l'enseignant de progresser dans sa manière d'enseigner.* » Gilles se pose également *a priori* des questions générales sur la conduite de la classe en environnement informatique, et plus particulièrement sur la conduite à tenir en cas d'« incident » : « *Comment gérer quinze élèves, voire une classe complète, devant des ordinateurs ? Que faire en cas de panne ? Quelle attitude adopter quand on n'a pas de réponse aux questions sur le logiciel ?* (…) *Ma « crainte » venait surtout de la gestion du groupe et de mon attitude face à un élève bloqué, « effrayé » face aux ordinateurs ou à une utilisation autre que divertissante.* ». Enfin, en ce qui concerne la conscience d'une spécificité de la gestion de classe en environnement informatique, Gilles la signale en citant un texte de didacticien (H. Chaachoua) trouvé en ligne : *« L'outil informatique incite à proposer aux élèves une démarche quasi-expérimentale en mathématiques. Or une telle approche des différentes notions peut permettre certes à un plus grand nombre de mieux comprendre les notions étudiées mais elle nécessite du temps. »*.

En ce qui concerne les séances spécifiquement étudiées dans les mémoires, nous relevons très peu d'informations sur les prévisions de gestion de la classe. Kathy exprime uniquement le souci de vérifier, avant la séance, que les machines fonctionnent correctement. Gilles prévoit de mettre en place, dans certaines séances, un embryon d'enseignement différencié. Seule Florence produit des analyses *a priori* de ses séances, et ses prévisions de gestion de classe sont relatives aux modalités de travail (par exemple, en binôme) et aux aides qu'elle pourra apporter aux élèves à l'occasion de difficultés « informatiques » ou mathématiques. Nous reproduisons ci-dessous un extrait de son analyse pour une partie de la deuxième séance analysée dans le mémoire :

<table>
<tr><td colspan="2">Consignes envisagées :
Trouver des plans dont les sections avec le cube sont les figures planes suivantes : carré, triangle, parallélogramme non rectangle, pentagone et hexagone.
Mode de travail des élèves : en binôme
Aides envisagées : Il est suggéré de créer de nombreux points mobiles afin d'avoir beaucoup de plans différents et donc beaucoup de sections différentes.
Production attendue : Trouver les plans, les dessiner sur le polycopié prévu à cet effet et justifier que la section est bien la figure plane annoncée.
Tâches mathématiques attendues : Utiliser la définition d'un plan, les règles d'incidence, de coplanéité et de parallélisme pour trouver les bons plans et justifier.</td></tr>
<tr><td>Incidents envisagés :</td><td>Réponses prévues par l'enseignant :</td></tr>
<tr><td>- Les points qu'ils utiliseront ne seront pas toujours coplanaires.</td><td>→ 1. Quand ils demandent à tracer le polygone, le logiciel les avertit que les points ne sont pas coplanaires.
→2. Ils peuvent aussi vérifier grâce au plan isolé.</td></tr>
<tr><td>- Ils ne sauront pas faire correctement la section qui correspond au plan qu'ils utilisent : plan = triangle !</td><td>→1. Ils peuvent retourner à leur cours où nous avons vu une méthode pour construire des sections.
→2. Revoir la définition d'un plan.</td></tr>
<tr><td>- Ils ne trouveront pas les plans</td><td>→1. Créer un maximum de points, les déplacer et se placer dans les différents plans.
→2. Créer des intersections grâce au logiciel.</td></tr>
</table>

Les activités des stagiaires en classe :

De façon générale, l'étude des mémoires apporte peu d'informations quant à l'activité effective des stagiaires pendant les séances menées en classe. Les brèves descriptions des déroulements effectifs produits par les trois stagiaires montrent que leur rôle en début de séance consiste essentiellement à mettre leurs élèves en situation d'utiliser le logiciel et le document-élève. Ceci est notamment exprimé par Kathy : « *je pense qu'il faut quand même au tout début de l'heure leur expliquer comment ça se passe, et puis après, normalement, ils sont bien guidés, ils comprennent bien ».* Chez Florence, nous notons par ailleurs le souci de montrer aux élèves l'intérêt de travailler avec un logiciel de géométrie, comme elle l'explique lors de l'entretien : *« Mon rôle, ça a déjà été de bien leur expliquer la nouvelle activité, enfin, la nouvelle méthode de travailler.* **Qu'est ce que tu entends derrière « la nouvelle méthode » ?**[9] *C'est-à-dire, on allait utiliser un logiciel de géométrie, où ils auraient une certaine mobilité des points. Enfin, je voulais vraiment qu'ils comprennent bien que la figure n'était pas figée. C'était pas : on déplace ce qu'on fait sur le papier. Non, il y a un attrait vraiment particulier qui fait qu'on utilise ça.* **Et toi, tu traites un exemple ?** *Non, simplement, (...) ils construisent tous les trois points en même temps et je leur dis : vous vous placez sur un point et vous vérifiez bien que vos points sont mobiles ».*

Pour la suite du déroulement, il semble que les élèves travaillent essentiellement en autonomie en suivant le document-élève conçu avec cet objectif. Sur ce point, Kathy rapporte dans son mémoire : « *Pendant cette activité, les élèves étaient complètement autonomes et devaient trouver par eux-mêmes un résultat du cours. (...) Dès que les élèves ne savaient plus ce qu'ils devaient faire, ils pouvaient regarder l'animation et se « débloquer » par eux-mêmes ».* Les interventions des stagiaires consistent alors à fournir au coup par coup, collectivement ou individuellement, des aides ponctuelles sur l'utilisation des logiciels (Florence explique ainsi : « *J'en ai qui m'ont construit des points qui servent à rien, qui voulaient revenir en arrière donc là, je leur ai montré les propriétés du logiciel : qu'on peut retourner dans le fichier, supprimer la figure qu'on a fait en trop , revenir à la figure précédente* »), des éléments d'explication (Gilles : « *À ce stade, le mode TRACE doit être expliqué.* »), des indications, lorsque les élèves rencontrent des difficultés mathématiques (lors d'une séance de géométrie dans l'espace, les élèves de Florence rencontrent des problèmes avec la vision des figures de l'espace ; elle leur donne alors l'indication suivante : « *passez dans le plan, vous verrez si vos points sont coplanaires* »). Gilles décrit en particulier ce type de gestion lors de ses séances consacrées à l'utilisation d'un exerciseur, au cours desquelles il s'appuie sur l'autonomie des élèves pour rester en retrait et n'intervenir que ponctuellement et à titre individuel, sur la demande expresse d'un élève : « *Un exerciseur en ligne tel que Mathenpoche favorise l'autonomie et en même temps l'échange : il est incroyable de voir l'énergie que les élèves peuvent mettre à chercher « la » solution pourvu que ce soit la machine qui leur dise qu'ils se trompent ! Enfin, quand ils n'y arrivent pas, ils font appel au professeur qui par la même occasion peut en profiter pour apporter des réponses individualisées aux difficultés de ses élèves* ».

Aucune phase de bilan des séances TICE n'est rapportée dans les mémoires. Seul Gilles évoque *a posteriori* l'intérêt qu'aurait pu présenter un bilan intermédiaire lors d'une activité spécifique : « *Après un petit temps donné aux élèves pour conjecturer la propriété sur les angles d'un triangle, une mise en commun des valeurs trouvées par chacun des groupes aurait été la bienvenue. En effet, celle-ci aurait accentué l'utilité de l'éventail des triangles créés et donc aurait permis aux élèves d'intégrer encore mieux le « 180° » et donc de comprendre plus facilement la démonstration* ». Toutefois, même si ces phases ne sont pas décrites dans le corps du mémoire, les entretiens avec les trois stagiaires font apparaître qu'il en a existé, au moins occasionnellement. Ainsi, Kathy a dû, lors de la séance suivante, faire un point sur le travail des élèves lors de la séance TICE, car certains élèves n'avaient pas bien compris la consigne et n'avaient pas « *trouvé ce qu'ils devaient trouver* ».

---

[9] Les parties en gras correspondent aux interventions de l'interviewer.

Elle s'est alors aidée des traces écrites dans le document-élève pour faire ce bilan rapide (5 minutes). En ce qui concerne Florence, elle a demandé systématiquement une trace écrite à la fin de chaque séance TICE et, lors des séances suivantes, une correction des activités mathématiques a été menée, comme elle l'explique lors de l'entretien : « *J'envoie un élève au tableau qui a réussi à faire la section, je veux qu'il m'explique avec ses mots comment il a réussi à faire la section et pourquoi il est sûr que la section qu'il a obtenue est bien ce qui est ».* Au cours de ces corrections, aucun bilan collectif sur les TICE n'a été fait, en particulier parce que Florence n'avait pu disposer de la salle informatique pour faire ces bilans. Mais, lors de l'entretien, elle explique qu'il aurait sans doute été utile pour les élèves de pouvoir visionner les constructions sur un ordinateur : « *Je suis à peu près sûre que je leur aurais dit : « Bon, on va la reprendre sur l'ordinateur, on va la refaire autrement », je n'aurais pas eu de problèmes, alors que, par exemple pour une correction typique en classe, au bout d'un quart d'heure ils ont en marre et ça commence à discuter. (...) J'aurais préféré repasser en salle info et reprendre un travail avec eux là-dessus mais, bon, après, les moyens sont pas toujours là... »*. Seul Gilles évoque des bilans de séance mobilisant l'outil informatique : « *J'en ai fait un* [bilan] *sur la proportionnalité. J'en ai refait un en cours en leur mettant, à gauche avec le vidéo ce qu'on avait fait en TICE, et ce qu'on refaisait à côté… Voilà, ce qu'on était en train de faire en papier-crayon et ce qu'on avait fait, pour leur montrer que c'est pas autre chose, qu'on n'a pas changé de matière, on est toujours en maths, on fait exactement la même chose que sur papier. Donc, ça, plein de fois je le fais entre les deux, et dans le cours (...), en leur photocopiant une partie de ce qu'ils ont fait ou de ce qu'on a fait ensemble ou de ce que j'ai fait, pour le mettre dans le cahier ».*

Les déterminants

Dans cette section nous nous intéressons dans un premier temps aux facteurs qui déterminent, dans les trois cas étudiés, d'une part le choix de faire un mémoire sur les TICE et d'autre part la nature de l'activité de l'enseignant pendant les séances TICE menées. Dans un second temps, nous nous intéressons aux éléments de la formation qui ont eu un impact direct sur l'activité TICE du stagiaire et sur son évolution.

Déterminants du choix du thème du mémoire liés au profil du stagiaire et à des raisons d'ordre social et institutionnel

Dans les cas de **Kathy** et de **Florence**, la raison première invoquée pour entreprendre un mémoire sur les TICE est de profiter de ce dispositif de formation pour se former à l'usage des TICE dans l'enseignement. Ce facteur est plus accentué dans le cas de Kathy, qui est une novice dans l'utilisation des technologies et déclare que faire un mémoire sur les TICE est pour elle un moyen de surmonter sa peur :

« I : Pourquoi as-tu décidé de faire intervenir les TICE dans ton mémoire ?

K : En fait, c'est parce que… donc… c'est un truc qui me faisait peur, parce qu'on n'en a jamais fait du tout. Donc je me suis dit : si je ne m'y mets pas cette année, je ne m'y mettrai jamais. Donc je me suis dit : autant le faire, d'autant qu'il y a le C2I à passer. » (extrait de l'entretien).

Florence, quant à elle, est convaincue des potentialités des outils informatiques pour l'enseignement des mathématiques, mais elle estime que la mise en place de séances TICE lui demandera encore un gros investissement personnel. Elle décide donc de profiter de l'élaboration de son mémoire professionnel pour se former davantage et s'obliger à mettre en place des séances TICE dans sa classe.

Le choix de réfléchir sur l'utilisation des TICE dans l'enseignement est, pour ces deux stagiaires, lié également au contexte institutionnel et social. Pour Kathy, une des questions qui ont guidé sa problématique est : « *Pourquoi l'institution encourage les professeurs stagiaires à utiliser les TICE ?* ». Ce qui l'amène à se poser des questions sur les avantages et les inconvénients des TICE. Florence, elle, part de justifications d'ordre social. Dans l'introduction de son mémoire elle commence par pointer que les technologies de l'information et de la communication constituent un

enjeu majeur pour notre société, et que l'un des rôles de l'Education Nationale est de préparer les futurs citoyens à entrer dans cette société. Elle estime donc qu'il y a des attentes institutionnelles pour que les enseignants intègrent les TICE dans leurs pratiques de classe, notamment parce que l'introduction des TICE contribue à la modernisation du métier de professeur en apportant des supports diversifiés pour l'enseignement :
« *Les convaincus avancent deux raisons essentielles pour lesquelles les TICE constituent un enjeu important pour l'école : elles apportent des techniques modernes procurant des supports diversifiés à l'enseignement, tant du côté des élèves que du côté des enseignants, et modifient la relation aux savoirs en en multipliant l'accès (ces deux aspects nécessitant parfois de repenser les méthodes d'apprentissage.* » (extrait du mémoire).
Le cas de **Gilles** est différent puisque son intérêt marqué pour l'informatique est sans doute la raison essentielle de sa décision de prendre la mise en œuvre et l'analyse de séances TICE comme sujet de son mémoire. Cet intérêt a en outre trouvé un écho dans les injonctions officielles (programmes, B2i), ainsi que dans l'évolution technologique de la société. Gilles est un passionné d'informatique, donc il n'hésite pas à s'en servir d'une façon spontanée avec ses élèves :

« J'ai fait de l'auto-formation sur Geoplan au moment où on l'a vu cette année, parce qu'avant on ne l'avait pas utilisé et je ne connaissais pas. En deux jours je faisais ce que je voulais, alors qu'on n'avait pas encore eu la formation, et le lendemain je l'utilisais avec des élèves comme un rien. Donc, quand je ne connais pas quelque chose sur l'informatique, je touche pour voir ce que ça donne. » (extrait de l'entretien*).*

Les questions qu'il se pose concernent essentiellement les élèves, tant au sujet de leur apprentissage que pour leur rapport personnel à l'informatique. Il met en avant le caractère ludique lié à l'ordinateur, ainsi que le changement qui s'opère dans le rapport de l'élève au savoir et à l'enseignant. Pour ce qui est du professeur, il se pose la question – à laquelle il souhaiterait obtenir au moins des éléments de réponse à l'issue de son travail de mémoire – de la gestion de la classe dans cet environnement, et en particulier celle du « coût » en temps.

Déterminants de l'activité du stagiaire pendant les séances liés au choix des logiciels utilisés

Dans le cas de **Kathy**, les séances mises en place et étudiées sont, comme on l'a vu, essentiellement des séances de géométrie dynamique, avec deux types de mise en place : en vidéo-projection manipulée par l'enseignant en classe et en salle informatique, où les élèves exécutent une série de consignes données dans un document-papier. Dans les deux cas les ressources TICE utilisées sont, soit un logiciel de géométrie dynamique (Geoplan, Geospace), soit une application informatique prise sur Internet montrant une animation, comme par exemple pour le tracé d'une bissectrice. Le choix de ce type de logiciel est lié à ce que Kathy considère comme l'apport principal des TICE, à savoir qu'elles permettent une meilleure visualisation des objets géométriques, laquelle a pour conséquence une meilleure compréhension des notions.

« *[…] Comment leur faire trouver qu'en fait elles* [les hauteurs d'un triangle] *étaient concourantes tout en gagnant du temps ? Donc c'était pour ça que j'ai utilisé aussi des TICE, parce que, donc, on leur fait construire une fois le travail, qui est quand même assez important parce que, en 6ème, tout ce qui est tracé, ils ne sont pas vraiment à l'aise, et ensuite pour gagner du temps […]. »*

Cette conception de l'apport des TICE amène Kathy à se situer en retrait pendant les séances et à laisser les élèves interagir directement avec les logiciels, sans sa médiation. En effet, comme nous l'avons déjà avancé dans la section précédente, concernant les séances menées en salle informatique**,** ni le mémoire, ni l'entretien ne révèlent une réflexion ou une prévision du rôle de l'enseignant pendant ces séances. Toutefois, Kathy insiste sur l'autonomie laissée alors aux élèves et le peu d'intervention du professeur que nécessiterait cette forme de travail. Ce rôle marginal peut être expliqué aussi par le caractère « guidé et détaillé » du document-élève et par la volonté de Kathy d'assurer le plus d'autonomie possible à ses élèves. En effet, **l**e document-élève a été conçu pour que l'élève soit complètement autonome, et c'est réellement ce qui s'est passé selon ce que

Kathy rapporte dans le mémoire ; elle y ajoute que les élèves pouvaient « se débloquer par eux-mêmes » :

« Pendant cette activité, les élèves étaient complètement autonomes et devaient trouver par eux-mêmes un résultat du cours […]. Dès que les élèves ne savaient plus ce qu'ils devaient faire, ils pouvaient regarder l'animation et se « débloquer » par eux-mêmes. » (extrait du mémoire).

Gilles, nous l'avons vu, a utilisé des logiciels de géométrie dynamique (Geoplan, Geospace) et des exerciseurs en ligne (Mathenpoche). Il considère que l'utilisation des TICE répond d'une part à une demande des élèves, et devient par là une source de motivation : « *Qu'ils aient déjà ou non utilisé un ordinateur, un logiciel de GD ou un exerciseur, les élèves nous font ressentir cette envie de TICs. Ils se lancent tous très vite vers l'inconnu. […]. Lors d'une utilisation en cours pour expliciter ou visualiser une notion, les élèves sont plus captivés et concentrés : cela leur parle plus »*(extrait du mémoire). D'autre part, il voit dans cette utilisation une façon d'améliorer la compréhension des notions mathématiques : *« Pour une grande majorité, les TICs apportent un soutien dans la compréhension du cours, une facilité de visualisation des notions étudiées. Ils donnent accès à une autre voie de connaissance que le cours traditionnel et cela se ressent dans leur motivation, leur participation, et surtout dans leurs résultats. »* (extrait du mémoire).

Quant au rôle de l'enseignant, Gilles considère que le recours aux outils technologiques nécessite un investissement personnel relativement important en ce qui concerne le temps à y consacrer : « […] *Il doit aussi passer du temps sur la conception d'une telle utilisation en cours. […] On me pousse d'un coté à avancer, à finir le programme mais de l'autre à faire des* [TICE], *mais je trouve le temps où, moi ?* » (extrait de l'entretien).

Parlant de son activité pendant les séances TICE, Gilles se pose *a priori* des questions générales sur la gestion de la classe, et plus particulièrement sur la conduite à tenir en cas d'« incident » : « *Que faire en cas de panne ? Quelle attitude adopter quand on n'a pas de réponse aux questions sur le logiciel ? »* (extrait du mémoire). Malgré sa familiarité avec les environnements informatiques, nous nous rendons compte ici que Gilles, tout comme ses collègues novices dans l'utilisation des TICE, se pose la question des problèmes techniques à gérer en temps réel.

Dans son évocation des séances réalisées, on constate que l'activité de Gilles a consisté essentiellement à mettre les élèves en situation d'utiliser le logiciel et le document-élève et, au coup par coup, à leur fournir – collectivement ou individuellement – des éléments d'explication. En particulier, lors des séances consacrées à l'utilisation d'un exerciseur, il s'appuie sur l'autonomie des élèves pour rester en retrait et n'intervenir que ponctuellement et à titre individuel, sur demande expresse d'un élève comme nous l'avons déjà souligné.

Florence découvre l'usage des TICE pour l'enseignement des mathématiques à l'IUFM, où elle est initiée à l'usage de deux logiciels de géométrie (Geoplan et Geospace) et à l'usage du tableur. De plus, l'établissement dans laquelle elle exerce est bien équipé du point de vue informatique et elle ne rencontre pas de problèmes (matériels ou techniques) pour organiser des séances TICE avec sa classe. Elle se limite dans son mémoire à l'utilisation de logiciels de géométrie dynamique parce qu'elle trouve beaucoup d'exercices et d'activités où leur utilisation est possible. Elle estime que les fonctionnalités de ces logiciels devraient permettre aux élèves de mieux appréhender les problèmes géométriques proposés et de les aider à émettre des conjectures. Elle a rendu compte dans son mémoire de trois séances réalisées avec ces logiciels.

Dans la première séance, pour pouvoir déterminer les apports du travail avec Geoplan, Florence a organisé sa classe en deux groupes : le premier a travaillé de manière "classique" en environnement papier / crayon, le deuxième a travaillé avec le logiciel. En ce qui concerne l'activité de la stagiaire, nous retenons de ses déclarations que la gestion du groupe TICE a été différente de celle du groupe papier/crayon : les élèves se sont montrés plus intéressés (nouveauté de l'utilisation de l'ordinateur, ils ont pris le logiciel comme un jeu), ils ont été plus attentifs et Florence a eu moins de remarques de discipline à faire (*cf.* ses propos lors de l'entretien). Pendant la construction de la figure avec le

logiciel, elle passait dans les rangs pour aider ceux qui se trompaient, leur montrait comment revenir en arrière. Ses aides étaient donc essentiellement d'ordre manipulatoire, comme elle l'avait prévu dans sa fiche de préparation.

Lors de la deuxième séance, avec cette fois le logiciel Geospace, Florence prévoit aussi bien des aides d'ordre manipulatoire que des aides mathématiques :

« - proposer aux élèves d'utiliser la fonction « plan isolé » du logiciel (lorsqu'ils interprètent mal les constructions obtenues ou lorsqu'ils cherchent à utiliser des points non coplanaires),

-créer de nombreux points mobiles et les déplacer afin d'avoir beaucoup de plans différents, de sections différentes,

- leur rappeler les définitions des figures usuelles (pentagone, hexagone). »

Quand les élèves ont eu des problèmes avec la vision des figures de l'espace, Florence leur a donné alors l'indication suivante : « *Passez dans le plan, vous verrez si vos points sont coplanaires* ». Elle note que cela ne change pas par rapport aux aides en P/C. Dans son bilan de cette séance, elle souligne qu'il y a eu beaucoup de problèmes liés aux mathématiques et qu'elle aurait aimé revenir en salle informatique pour faire la correction avec les élèves, en ayant ainsi une meilleure visualisation des figures. La correction en environnement papier-crayon qu'elle a réalisée ne l'a pas satisfaite.

Concernant la troisième séance, Florence n'utilise pas de ressources spécifiques aux TICE. Elle fait une recherche dans les manuels et choisit des exercices qu'elle adapte à l'utilisation avec Geospace. Elle note qu'elle n'a pas rencontré de difficultés particulières liées à l'usage des TICE : les seules difficultés de manipulation relatées dans l'entretien sont liées à des difficultés pour revenir en arrière lorsque des élèves se sont trompés dans leur construction.

A l'issue de ces trois séances Florence souligne que son souci était de ne pas transformer une séance mathématique en une « séance d'informatique », et pour cela qu'il faut se préparer aux différents problèmes techniques et ne pas se laisser submerger lorsqu'ils surviennent. Elle note également un souci d'établir des liens entre le travail sur P/C et le travail en TICE : *« Enfin nous nous demandons si nous ne devrions pas envisager un petit devoir maison pour préparer ces séances TICE et les rendre plus efficaces. »*

Comme Kathy, elle souligne également que l'introduction des TICE demande un gros investissement en temps pour la préparation :

« C'est vrai que c'est plus long quand même de préparer une séance TICE. Déjà parce que je vais forcément tester l'exercice. Enfin, déjà je fais beaucoup plus de recherche pour la séance TICE. […] Je vais sur plein de sites, je regarde les TICE qui ont été faits dans les différentes classes. Je trouve que c'est difficile d'évaluer le niveau d'une activité TICE. […] Je trouve qu'on a souvent l'impression que c'est facile, sous prétexte qu'il y a l'ordinateur. On ne se rend pas compte de la difficulté qu'on peut introduire, en fait. […] Après j'y réfléchis, je dirais trois semaines, avant de les faire ... bien trois semaines. Pendant une semaine, je vais regarder leurs difficultés. Après je vais faire une première ébauche, après je vais tester l'exercice. Il faut que je passe dans les salles informatiques, vérifier que les logiciels fonctionnent et qu'ils y aient bien accès quand ils rentrent leur login. » (extrait de l'entretien).

Déterminants du travail effectué pour la réalisation du mémoire liés à des éléments et des acteurs de la formation

Nous distinguons dans ce paragraphe quatre facteurs concernant l'impact de la formation sur l'élaboration du mémoire et l'activité du stagiaire : la formation, le directeur de mémoire, le tuteur de stage en responsabilité, et éventuellement d'autres acteurs.

Rôle de la formation TICE et didactique

Les trois stagiaires ont apprécié cette formation, mais pour des raisons différentes. Son impact sur le travail du mémoire est par là même varié.

Dans le cas de Florence, c'est la formation didactique à l'usage de la géométrie dynamique qui lui a apporté assez d'éléments pour oser surmonter son appréhension initiale de l'usage des technologies avec ses élèves et se lancer dans des séances TICE :

« Enfin, c'est elle qui m'a confortée dans le fait de vraiment choisir les TICE, parce que s'il y a déjà une chose qui nous bute déjà, c'est que moi les logiciels je les connais pas, donc ça m'aurait demandé encore plus de boulot de me former déjà moi-même sur les logiciels. Disons que, quand je suis sortie de la journée où on avait fait Geoplan et Geospace, j'étais vraiment sûre que c'était ce que je voulais faire en mémoire. Je me posais vraiment plus de questions. Et puis la formation IUFM […] est suffisamment poussée pour que moi …quand… je pénètre dans ma classe après en me disant je vais faire un TICE. »(extrait de l'entretien).

« C'était suite aux premières séances qu'on a fait à l'IUFM sur Geoplan-Geospace. J'avais été assez impressionnée de tout ce qu'on pouvait faire, je veux dire intuitivement, avec le logiciel. Je trouvais que c'était un logiciel avec lequel on pouvait faire plein de choses sans forcement être un crack en informatique, ce qui était mon cas au départ. » (extrait de l'entretien).

Cette formation a également motivé Florence à utiliser Geospace, car les formateurs ont proposé aux stagiaires de résoudre, à l'aide du logiciel, un problème portant sur une section de solide par un plan. Or les stagiaires ont été mis en difficulté par ce problème, ce qui fait que Florence a pensé que, si des enseignants rencontraient des difficultés liées à la vision dans l'espace, il pouvait être intéressant de travailler cet aspect avec des élèves de seconde. Par ailleurs, elle a été confortée dans cette idée par un de ses collègues au lycée, qui traitait depuis cinq ans, avec ses élèves de seconde, une activité sur les sections du cube par un plan en utilisant le logiciel Geospace.

Dans le cas de Kathy, qui appréhendait elle aussi l'utilisation des TICE avec ses élèves, cette formation a eu plutôt un caractère informatif nécessaire, mais elle ne l'a pas estimé suffisant :

« Oui, c'est là bas que j'ai découvert, donc c'est grâce à ça que j'ai expérimenté […] On a beaucoup découvert mais on n'a pas été vraiment trop profond dans le logiciel. C'est vrai que j'aurais bien aimé qu'on manipule plus, essayer de manipuler plus, et c'est vrai qu'on a beaucoup découvert et après on a essayé d'appliquer. Mais après c'est vrai que la formation, je pense qu'elle pourrait être plus … plus consistante. » (extrait de l'entretien).

Donc, contrairement à Florence qui avait reçu la même formation et avait apprécié l'initiation à l'utilisation des logiciels et les aspects didactiques de cette utilisation, Kathy en retient essentiellement le côté découverte et manipulation de logiciels. Kathy revient souvent, dans son mémoire et dans l'entretien, sur le fait que la formation reçue n'est pas suffisante et qu'elle a été obligée de se former, soit seule, soit en faisant appel à d'autres acteurs, comme nous le verrons plus loin.

Gilles qui est, rappelons-le, un habitué des environnements technologiques, a comme Kathy retenu le caractère informatif de la formation, qui lui a permis de disposer de nouveaux logiciels, mais il souligne aussi qu'il a été également acteur dans cette formation, puisqu'il fournissait aux formateurs des exemples d'utilisation faites avec sa classe :

« *Moi, ça m'a donné beaucoup de logiciels, en apportant de façon technique l'utilisation des logiciels. Sachant que, au moment où ils disaient qu'on avait ça, bon, je l'avais déjà fait deux jours avant. Donc il y a des fois je venais trois heures pour que le formateur me prenne mes dessins, que j'avais faits moi sur Geoplan. […]Donc, surtout pour les exemples : sites géométriques, « apprenti-géomètre », parce que je n'en avais jamais entendu parler…Mais c'est bien, ça a permis de motiver d'autres à faire des TICE, donc c'est bon.* » (extrait de l'entretien).

<u>Rôle du directeur de mémoire</u>

Nous nous basons ici aussi bien sur l'entretien avec le stagiaire que sur l'entretien avec son directeur de mémoire. Dans les trois cas, le directeur de mémoire a joué son rôle pour :

- aider à l'orientation de la problématique et à la centration sur des thèmes précis;
- conseiller des références bibliographiques et webographiques ;
- prendre en charge la relecture et la correction de la mise en forme.

Dans le cas de Kathy et de Gilles, le rôle de leurs directeurs respectifs s'est arrêté à ces trois points ; ils n'ont eu aucune intervention dans la conception, l'analyse ou la réalisation des séances TICE :

« Donc, en fait, nous on rédigeait et puis il vérifiait au fur et à mesure ce qu'on faisait. Il nous disait si on sortait du sujet, si ça allait. Il nous a aussi pas mal conseillé de… la bibliographie, donc, des sites, mais c'est vrai que dès le début on avait déjà trié, donc au début on comprenait pas ce qu'il nous disait (Il ne va pas l'écouter, ça ?)

Non.

Parce que, en fait, à partir du moment ou ce n'est pas concret on a du mal à le suivre, mais à partir du moment où on a commencé à écrire, à rédiger, on comprenait mieux où il voulait en venir. […] La problématique, c'est lui qui nous a dit dès le début, faites une problématique. Donc on ne savait pas ce que c'était, rien du tout, donc c'est lui quand même qui nous a guidés, donc comment commencer nos mémoires avec la problématique. […]Maintenant, du point de vue des séances, non. Nous on lui proposait des séances. En fait la démarche qu'on a suivie, c'est : on a listé un peu ce qu'on pensait que les TICE apportaient, donc, en plus ou en moins. » (extrait de l'entretien de Kathy)

La situation, dans le cas de Florence, est différente. En plus des trois points précédents, son directeur a eu un rôle dans les analyses *a priori* et *a posteriori* des séances. Florence a présenté, pendant les séminaires de mémoire, les séances prévues à son directeur et il l'a aidée pour l'organisation et le contenu des séances. Ils ont également travaillé ensemble sur les éléments à faire, figurer dans les analyses *a posteriori*.

<u>Rôle du tuteur de stage (conseiller pédagogique)</u>

Contrairement à ce que nous avons relevé à propos du rôle des directeurs de mémoire, dans le cas des tuteurs de stage c'est pour Kathy et Gilles que ce rôle s'est montré décisif, alors que pour Florence il a été inexistant quant à l'élaboration des séances TICE. En effet, pour Kathy le conseiller pédagogique a joué un rôle essentiel comme « modèle d'enseignant réussissant dans l'usage des TICE ». Kathy s'est inspirée de sa pratique. Sa présence à ses côtés pour l'épauler l'a aidée à se rassurer et à s'aventurer dans ce domaine qui lui « faisait peur ». Parlant de lui, elle déclare lors de l'entretien :

" En fait, c'était un de mes anciens professeur et donc, c'était un des premiers dans le coin à vraiment avoir son vidéo-projecteur, donc je me rappelle quand j'ai été le voir, quand j'étais en DEUG en formation, en stage, j'avais été le voir, il utilisait déjà le vidéo-projecteur. Donc c'est vrai que ça m'a toujours poussée. Et puis il m'avait dit dès le début de l'année : si tu as besoin… Il s'y connaît, il a fait des formations, donc il pouvait vraiment me conseiller. Donc vraiment je pense qu'il m'a quand même pas mal soutenue, on va dire, parce que je savais qu'il savait s'en servir. Le vidéo-projecteur, la première fois que je l'ai utilisé, il était avec moi. Donc je pense que ça aide d'avoir quelqu'un à côté qui sait s'en servir, qui peut te conseiller au fond de la classe, si j'avais un problème me dire quoi faire".

Pour Gilles, son conseiller pédagogique a eu un rôle déterminant pour lui montrer comment mettre en place des séances TICE et comment les gérer avec les élèves :

" Ce qu'il m'a apporté : tous les exemples et façons de faire, la façon de présenter un TICE, n'importe quel genre de truc pour un élève, quoi. Moi, j'ai la façon de le montrer sur l'ordinateur, mais la façon d'expliquer ou la façon de le faire pour un élève… Il m'a montré comment apporter

quelque chose de plus. […] Il n'y a pas que les TICE, non plus, parce que j'étais pas parti pour dire qu'on peut remplacer tout par les TICE, et il m'a bien montré qu'à des endroits, le TICE c'est bien, mais on peut faire exactement la même chose sur papier-crayon, et que ça apporte pas énormément obligatoirement autant de choses l'un que l'autre" (extrait de entretien)

Cette imbrication entre le travail en environnement papier-crayon et le travail en environnement TICE, Gilles l'a également apprécié au cours d'un stage d'observation dans une classe de CE2, dans laquelle il a pu observer en action une gestion spécifique de la classe, faisant alterner les deux environnements.

Contrairement aux deux cas précédents, le conseiller pédagogique de Florence n'a pas joué de rôle relativement à ses pratiques TICE, puisque lui-même n'en utilisait pas avec ses élèves :

"*[…]Et puis, le problème, c'est qu' il a été formé, comme il dit, à l'ancienne école −enfin, ça, c'est lui qui le dit− et il est pas très TICE en fait. Donc il nous disait toujours que ce serait bien qu'il y ait des formations, enfin qu'on leur donne une formation pour vraiment savoir utiliser ces logiciels là, pour pouvoi …Parce que lui, quand il nous voyait faire nos TICE, il trouvait ça bien, mais d'un autre côté il se sentait pas capable de gérer sa classe en TICE parce qu'il se sentait pas suffisamment capable de gérer les logiciels" (*extrait de l'entretien*).*

<u>Rôle d'autres acteurs</u>

A travers les déclarations au cours des entretiens, nous nous sommes rendu compte que d'autres acteurs sur le terrain, à savoir les responsables informatiques des établissements, avaient eu un impact sur l'activité de Kathy et de Florence, mais pas sur celle de Gilles. En effet, ils ont aidé les deux premières à se sentir plus à l'aise dans les environnements technologiques, tandis que pour Gilles, habitué de ces environnements, ce besoin était absent.

Pour Kathy, un collègue responsable TICE de l'établissement l'a aidée pour certains problèmes techniques, et surtout l'a formée à l'utilisation de quelques logiciels, ce qui lui a facilité la mise en place de ses séances :

" *Donc il m'a fait une formation −c'est vrai qu'il connaissait pas mal de choses−. Donc il m'a pas mal conseillée, pareil sur le logiciel, sur même un truc tout bête, donc, en maths, pour tout ce qui est symbole sur le traitement de texte. Donc il m'a conseillé pas mal de logiciels comme ça. C'est vrai que j'ai eu de la chance"* (extrait de l'entretien).

Il semble bien que le rôle joué par cet acteur ait été déterminant dans la genèse de pratiques TICE chez Kathy.

On retrouve le même rôle joué par le responsable informatique de l'établissement de Florence. Étant lui-même enseignant de mathématiques, il a discuté avec elle sur une situation qu'il utilisait en seconde et qui était voisine de celle qu'elle a mise en place au cours de la deuxième séance analysée dans son mémoire. Il lui a également apporté beaucoup d'aide pour la manipulation technique (vidéo-projecteur, logiciels) :

" Ma relation, ça a été le plus avec le responsable informatique, parce qu'il avait une classe de seconde. Parce que, justement, c'est lui qui a fait le même TICE que moi en géométrie dans l'espace et qui me l'a montré après. Il a été très gentil : il m'a laissé ses copies pour que je puisse regarder. […] Enfin, quand je lui demandais de m'installer quelque chose dans telle classe pour tel jour ou donner accès à mes élèves, tout de suite je l'avais dans l'heure qui suivait .Ben, c'est lui qui m'a appris à me servir du vidéo-projecteur dans ma salle […] C'est vraiment avec lui que j'ai vraiment tout appris au niveau du lycée et du réseau informatique : comment il marchait, dans quelle salle je pouvais aller pour avoir accès à tel logiciel…" (extrait de l'entretien).

L'évolution du stagiaire (genèse personnelle et genèse professionnelle)

Les profils « technologiques » contrastés des trois stagiaires montrent à l'évidence que leur **genèse personnelle** dans ce domaine est très variée : inexistante chez Kathy, elle est débutante chez Florence et très avancée chez Gilles. À son entrée à l'IUFM, Gilles, de par son expérience personnelle, est convaincu des potentialités que présente l'ordinateur dans l'enseignement, mais ce n'est pas le cas de Florence : « *Quand je voyais les TICE au départ, je ne voyais pas leur utilité, au sens où, pour moi, on fait l'exercice par ordinateur au lieu de le faire sur papier-crayon. Pour moi c'était ni plus ni moins qu'un changement de support sans apport autre* » (Florence, entretien). Quant à Kathy, son attitude se résume à une réserve mêlée d'appréhension : "*En fait, c'est parce que… Donc c'est un truc qui me faisait peur, parce qu'on n'en a jamais fait du tout. Donc je me suis dis : si je ne m'y mets pas cette année, je ne m'y mettrai jamais* » (Kathy, entretien)

La **genèse professionnelle** des trois stagiaires coïncide avec leur arrivée comme professeurs stagiaires à l'IUFM. Leur profil, comme leur attitude, ne manque pas d'avoir des répercussions sur celle-ci. Ainsi, Gilles profite de la formation pour entamer ou poursuivre une exploration des logiciels utilisés dans l'enseignement, essentiellement en dehors des séances : « *J'ai fait de l'auto-formation sur Geoplan au moment ou on l'a vu cette année, parce que avant on ne l'avait pas utilisé et je ne connaissais pas. En deux jours, je faisais ce que je voulais, alors qu'on n'avait pas encore eu la formation, et le lendemain je l'utilisais avec des élèves comme un rien. Donc, quand je ne connais pas quelque chose sur l'informatique, je touche pour voir ce que ça donne.* » (Gilles, entretien) L'attitude de Florence change en cours de formation : « *Suite aux premières séances qu'on a faites à l'IUFM sur Geoplan/Geospace, j'avais été assez impressionnée de tout ce qu'on pouvait faire, je veux dire intuitivement avec le logiciel. Je trouvais que c'était un logiciel avec lequel on pouvait faire plein de choses sans forcement être un crack en informatique, ce qui était mon cas au départ.* » (Florence, mémoire). Mais Kathy reste réticente, et si elle choisit d'incorporer les TICE dans son mémoire professionnel, c'est en quelque sorte contrainte et forcée : d'une part à cause du C2I, et d'autre part dans l'intention de surmonter sa peur des technologies *: « je me suis dit : autant le faire, d'autant qu'il y a le C2I à passer »* (Kathy, entretien).

Les motivations de Gilles et de Florence à ce sujet sont tout autres. Tous deux **prennent en compte en priorité l'intérêt pour les élèves** :

« *Les élèves sont plus motivés, plus rapides et alternent plus aisément vision dans l'espace et vision dans le plan.* » (Florence, mémoire)

« [Les TICE] *donnent accès à une autre voie de connaissance que le cours traditionnel, et cela se ressent dans leur motivation, leur participation, et surtout dans leurs résultats.* » (Gilles, mémoire).

Au début de l'élaboration de leur mémoire, Gilles et Florence −mais pas Kathy, sans doute par manque de fréquentation de ce type d'environnement− posent tous deux **la question de la comparaison de l'environnement TICE avec l'environnement papier-crayon :**

« *Quand je voyais les TICE au départ, je ne voyais pas leur utilité, au sens où, pour moi, on fait l'exercice par ordinateur au lieu de le faire sur papier-crayon. Pour moi c'était ni plus ni moins qu'un changement de support sans apport autre*. » (Florence, entretien)

L'expérimentation nécessitée pour la réalisation du mémoire amène Gilles et Florence à **prendre** plus nettement **conscience de certaines potentialités des technologies** :

« *Du point de vue « visualisation et construction », l'ordinateur est clairement utile.* » (Gilles, mémoire)

Pour une grande majorité, les TICs apportent un soutien dans la compréhension du cours, une facilité de visualisation des notions étudiées.» (Gilles, mémoire)

C'est même le cas pour Kathy : « *Quand on a l'habitude, vraiment, de s'en servir, c'est vrai que c'est un avantage énorme.* » (Kathy, entretien).

La question de la gestion du temps est également une découverte qui les préoccupe tous, qu'il s'agisse d'en passer dans la préparation des cours ou d'en gagner en classe :

« *J'aurais voulu faire exactement la même chose en papier-crayon, rien que faire bouger le cylindre pour leur montrer que l'on a une vision des deux côtés, il m'aurait fallu,… il m'aurait fallu dix dessins. C'est quelque chose que… ça m'aurait pris beaucoup plus, ouais, beaucoup plus de temps, deux ou trois heures, pour pouvoir faire la même chose sur papier-crayon.* » (Gilles, entretien)

« *On se rend compte de tout ce qui est pratique quand même, tout le temps qu'on peut gagner.* » (Kathy, entretien)

« On me pousse d'un côté à avancer, à finir le programme, mais de l'autre à faire des [TICE]. *Mais je trouve le temps où, moi ? »*. » (Gilles, mémoire)

En cours d'année, Gilles a même découvert que **certains logiciels pouvaient l'aider dans son métier d'enseignant,** en classe comme en dehors de la classe : « *Le fait que Mathenpoche puisse conserver les notes, le nombre d'erreurs et le temps passé sur chacun des exercices me permet de donner une note (…) Cette notation me permet de valoriser l'implication et la motivation de chaque élève et d'aider les élèves « en difficulté.*» » (Gilles, mémoire)

L'intérêt de ce type d'environnement pour les élèves, notamment en ce qu'il permet **une prise en compte plus individualisée**, revient également à la fin de la formation, et cette fois c'est aussi le cas de Kathy : « *On arrive à gérer l'hétérogénéité.* » (Kathy, entretien)

Néanmoins, **les possibles inconvénients** n'échappent ni à Gilles ni à Florence, notamment le risque que l'aspect ludique ou l'« évidence de la figure » ne viennent occulter chez les élèves l'apprentissage mathématique :

« *Il devient plus difficile de convaincre les élèves de la nécessité de prouver une propriété lorsque le logiciel leur a répondu qu'elle était vraie.* » (Florence, mémoire)

« *Pour eux, les TICs s'assimilent plus à des jeux qu'à des outils pédagogiques.* (Gilles, entretien)

« *Le seul piège, c'est que, finalement, comme ils l'ont un peu pris comme un jeu, parce que c'est nouveau, c'est bien, c'est rigolo, ils font peut-être moins attention à la construction de la figure et aux propriétés qu'ils mettent en place dans la figure pour résoudre.* » (Florence, entretien)

La question du degré d'autonomie souhaitable pour les élèves est également évoquée par les trois stagiaires. Notamment, Gilles évolue d'un document-élève très contraignant dans les premières séances vers une plus grande souplesse et une plus grande liberté laissées aux élèves, et Kathy envisage elle aussi une évolution dans ce sens.

Enfin, à travers les mémoires, l'évolution des stagiaires en fin d'année est sensible : Gilles est conforté dans sa volonté d'utiliser les TICE en classe, Florence a pris davantage confiance dans ses capacités à gérer une classe TICE, et même Kathy est plus consciente de ses possibilités et appréhende moins de mettre en œuvre une séance TICE. Tous trois ont, de toute évidence, une vision plus nette de ce que peut apporter l'environnement informatique dans la classe de mathématiques, ainsi que des écueils qu'il faut s'efforcer d'éviter.

RESULTATS DES ETUDES DE CAS DE L'IUFM DE FRANCHE-COMTE

Dans ce qui suit nous allons commencer par présenter les dispositifs de formation qui ont un lien direct avec l'élaboration d'un mémoire professionnel sur les TICE. Nous présenterons ensuite les quatre stagiaires sujets de nos études de cas ainsi que leurs profils vis-à-vis des technologies. Pour présenter nos résultats, nous les organiserons en trois parties qui, dans une certaine mesure, dépendent les unes des autres, à savoir : l'activité du stagiaire, les déterminants de cette activité et l'évolution du stagiaire. Nous terminerons par une conclusion dans laquelle nous reprendrons ce qui

nous semble ressortir le plus des résultats quant à la genèse de pratiques TICE chez les PLC2 étudiés.

Présentation des dispositifs de formation

La formation à l'usage des TICE en mathématiques ou en SVT complète la formation TICE « générale » de dix heures obligatoires auxquelles s'ajoute 2 à 5 heures optionnelles.

La formation à l'usage des TICE en mathématiques :

La formation disciplinaire comprend 24 heures de formation en présenciel réparties sur 4 journées. Elle doit s'articuler avec le stage en responsabilité des stagiaires et pour y parvenir, l'essentiel de la formation permet aux stagiaires de créer et d'analyser des séances pédagogiques qui seront ou sont mises en œuvre dans leur classe. Ainsi après une découverte des logiciels utilisés en mathématiques, les stagiaires doivent très rapidement créer leurs propres fiches pédagogiques.

La formation distingue quatre modules, les deux premiers débutant par des exercices de prise en main et des illustrations d'usage dans la classe.

- un module de 7 heures consacré au tableur,
- un module de 8 heures consacré aux logiciels de géométrie dynamique dans le plan et dans l'espace (essentiellement GéoplanW et GéospaceW)
- un module de 6 heures durant lequel chaque stagiaire doit présenter au groupe une activité faisant intervenir les TICE conduite dans sa classe. Ce module donne lieu à la publication d'un article publié sur la plateforme collaborative de l'IUFM qui permet de nourrir une discussion lors des formations en présence ou lors des échanges sur un forum situé sur la plateforme et dédié à cet effet. Il est à noter que ce forum est essentiellement utilisé pour le dialogue formateur-stagiaire qui suit la publication d'un article.

un temps sur les calculatrices et l'usage d'Internet au service du professeur de mathématiques. Pour une durée maximum de 1h30 pour chacune de ces activités.

La formation à l'usage des TICE en Sciences de la Vie et de la Terre :

Ces modules didactiques sur l'intégration des TIC pour l'enseignement des SVT comportent :

- une construction de séquences TICE à l'aide de logiciels généraux (traitement d'images bitmap et vectorielles, PréAO, constructeurs de sites Internet et de cd-rom, traitement de son, traitement de vidéo, …) qui sont seulement abordés (quatre séances de trois heures). Les séances construites doivent, dans la mesure du possible, être mise en œuvre au cours de l'année. Une présentation et une analyse des productions étant effectuée en fin d'année (une séance). Un accompagnement au C2i2eest également effectué durant ces séances ;
- la présentation et utilisation de dispositifs d'Expérimentation Assistée par Ordinateur (ExAO) en collège et en lycée (deux séances de trois heures) ;
- la présentation et utilisation de dispositifs d'Enseignement Assisté par Ordinateur (EAO) en collège et en lycée (deux séances de trois heures). Ces séances portent principalement sur la découverte et l'utilisation en classe de logiciels de SVT (simulation, modélisation, …).

La formation « mémoire professionnel » :

Cette formation est principalement organisée autour de deux dispositifs : trois séminaires en groupe disciplinaire (répartis entre le mois de septembre et le mois de janvier) et un suivi individuel par un directeur de mémoire.

L'objectif du premier séminaire (septembre) est d'amener les stagiaires à définir un questionnement et un début de problématisation ; ce séminaire est organisé en petit groupe pluridisciplinaire. Lors des séminaires suivants, les stagiaires sont répartis par discipline et la désignation des directeurs de mémoire a lieu à la suite du second séminaire. Le travail mené dans le deuxième séminaire (début octobre) est partagé entre un travail sur la méthodologie propre à l'élaboration d'un mémoire - définition d'hypothèses de travail, la recherche d'indicateurs observables et l'élaboration de

protocoles d'observation - et l'accompagnement du travail engagé par les stagiaires (mini présentation et débat autour de l'élaboration d'un questionnement personnel et professionnel). Lors du troisième séminaire (novembre/décembre), l'accent est plus particulièrement porté sur l'exploitation des données et la rédaction du mémoire. A partir du mois d'octobre, les stagiaires doivent travailler individuellement avec le directeur de mémoire.

Présentation des stagiaires et de leurs profils vis-à-vis des technologies

Quatre stagiaires de l'IUFM de Franche-Comté, ayant effectué leur stage en 2005-2006, ont été concernés par notre recherche :

Bruno, stagiaire de Mathématiques, a effectué son stage en responsabilité dans collège de ZEP où il est responsable d'une classe de sixième. Dans son mémoire intitulé « gérer l'hétérogénéité d'une classe de sixième », il traite d'un problème qu'il semble ressentir assez vivement dans sa classe : *« Dès les premières semaines, la gestion de la classe et la conduite des cours m'ont paru problématiques en raison des multiples disparités de ce groupe, et c'est par le mot « hétérogénéité » que j'ai pu désigner les causes de mes premières difficultés. C'est donc assez naturellement que ce thème s'est imposé pour le mémoire professionnel, puisqu'il était réellement lié à un sujet de préoccupations et d'interrogations quotidiennes dans ma pratique d'enseignant. ».* Le choix effectué par Bruno de travailler à l'aide des TICE n'est pas formulé dans le mémoire comme un passage obligé dans l'évolution de sa réflexion. Il annonce simplement « la piste des TICE intéressante » pour apporter une réponse à son problème et souligne d'emblée lors de l'entretien son attention portée dès le début de l'année aux travaux de Sésamath et à l'exerciseur MathenPoche.

Les trois séances mises en place et étudiées dans son mémoire concernent la notion de multiple, de divisibilité (1ère séance), l'étude des critères de divisibilité et les angles. La première séance a pour objectif la prise en main du logiciel par les élèves et de réinvestir leurs connaissances es multiples et de la division. Toutes se déroulent en salle informatique. Les séances suivantes donnent l'occasion à Bruno de procéder à des adaptations du point de vue des tâches instrumentales à réaliser par les élèves ainsi qu'au niveau de la gestion du logiciel par le professeur.

Notons que la « problématique» s'est construite dès le début de l'année, avant le mois de novembre notamment dans le cadre des séminaires mémoires, avant que des directeurs de mémoires soient attribués à chaque stagiaire.

Bruno a 30 ans, il est titulaire d'un master de calcul scientifique et dispose d'un ordinateur depuis plus de 10 ans. Il se déclare habitué à habitué à l'utilisation de l'informatique : *« j'ai fait un DESS en math appliqué et il y a quand même un pôle informatique qui est assez important, j'ai fait un stage en traitement du signal ou j'ai fait du développement d'algorithme ».*

Bruno possède une expérience d'enseignement puisqu'il a effectué des vacations en collège et en lycée. Bruno est un stagiaire assez solitaire dans sa formation au mémoire professionnel, il n'a pas souhaité faire appel à son directeur de mémoire. Notons que durant l'entretien, il signalera à plusieurs reprise utiliser des ressources en ligne, provenant des IREM, des sites institutionnels ou de l'APMEP.

Sylvain, stagiaire de SVT, a effectué son stage dans un lycée ou il avait la responsabilité d'une classe de seconde et d'une classe de première. Dans son mémoire intitulé *«Gérer l'hétérogénéité dans une classe de seconde pour favoriser la réussite»*, il s'interroge d'abord sur l'hétérogénéité des élèves de sa classe de seconde et sur le décalage entre la non-réussite de certains de ceux-ci à l'écrit alors que leur participation en classe est très active et qu'ils semblent comprendre le cours, puis il propose des moyens pour « tenter de gérer au mieux cette hétérogénéité ».

Au cours de l'entretien et dans son mémoire, il présente plusieurs séances TICE. Une première sur la circulation sanguine effectuée en seconde au cours de laquelle l'activité du stagiaire a consisté d'une part en une aide individuelle aux groupes présentant des difficultés (≈ 25% des élèves) et d'autre part en proposant des synthèses ponctuelles de quelques minutes en fonctionnement collectif

à l'aide du vidéo projecteur. Pour les autres séances, il a utilisé des logiciels de simulation, des logiciels d'ExAO (Expérimentation Assistée par Ordinateur) sur la respiration humaine et la photosynthèse, et élaboré des séances de recherches d'informations sur Internet. Les raisons invoquées pour utiliser les TICE sont principalement didactiques *(«la manipulation facilite les apprentissages*», l'ordinateur *«garantit les résultats»*, par exemple avec la simulation d'une dissection), ou s'appuient sur l'attrait des élèves pour l'ordinateur.

Sylvain est un stagiaire de 27 ans titulaire d'une maîtrise BGSTU (Biologie Générale et Sciences de la Terre et de l'Univers) pour qui l'utilisation des outils informatiques est relativement récente (moins d'un an). Il s'est acheté un ordinateur en cours d'année et utilise depuis peu des logiciels de traitement de texte dans les cadres d'usages 1 et 2 précédemment définis et de PréAO dans les cadres 2 et 3. Il envisage l'acquisition d'un appareil photo numérique en partie pour l'utiliser avec ses élèves : *«J'en achèterai un, ça c'est clair pour les sorties…»*.

L'année de formation a été vécue par le stagiaire comme *«très théorique»* en ce qui concerne la formation transversale TICE. Il analyse ce ressenti essentiellement par le décalage entre la date des formations qui précédaient celle de l'achat de son matériel informatique.

Son conseiller pédagogique et une collègue PLC2 en poste dans le même établissement que lui l'ont « aidé à travailler avec l'outil informatique ».

Yann, stagiaire de SVT, a effectué son stage dans un collège où il avait la responsabilité de deux classes de 4è et de deux classes de 3è, trois d'entre elles étant considérées comme faibles et difficiles à gérer. Dans son mémoire intitulé *«L'enseignement des Sciences de la vie et de la Terre pour intéresser et motiver les élèves au collège»,* il cherche à répondre à la question *«Comment l'enseignement en Sciences de la Vie et de la Terre au collège peut-il être source de motivation ou d'intérêt pour les élèves ?»*. Son rapport comprend trois parties : 1. Il débute en définissant les termes ennui, intérêt et motivation. Puis il recherche les causes et les conséquences de l'ennui en classe, l'impact de la motivation dans les apprentissages et l'acquisition de l'autonomie ; 2. Il relate ensuite ses observations personnelles ; 3. Dans la dernière partie, il analyse quelques solutions qu'il a testées durant l'année scolaire. Ce choix de sujet est clairement lié à sa situation de stage dans la mesure où il enseigne dans un collège de *«zone difficile»*.

La séance TICE rapportée dans le mémoire est une des deux effectuées avec les classes de 3è, il s'agissait pour la première d'une séance de révision en génétique à l'aide du logiciel *«Brassage génétique »* pour laquelle les élèves disposaient d'un document papier regroupant à la fois les consignes techniques pour utiliser le logiciel et les questions de génétique. Les élèves, qui travaillaient en binômes organisés de façon à avoir *« quelqu'un de plus fort avec une personne moins forte pour qu'ils puissent s'aider»*, étaient en *«totale autonomi »* avec une évolution du travail au cours de la séance : *«Au début, les élèves étaient bien cadrés, car il fallait qu'ils arrivent à un point du logiciel où il y avait la réponse à la question, donc c'était vraiment des points à suivre. Et sur la fin, ils étaient plus libre ils devaient réaliser eux-mêmes des fécondations à partir de gamètes différents…Donc, il y avait les deux, une partie très dirigée et une plus libre sur la fin »*. La seconde séance consistait en une recherche d'informations sur Internet. Avec ses classes de 4è, il a utilisé des logiciels de type *«clefs de détermination»*.

Yann est un stagiaire plus âgé que la moyenne (33 ans). Il est titulaire d'un doctorat en Sciences de la Terre et a effectué un post-doctorat en Angleterre. Il utilise les outils informatiques depuis 6 ans. Six ou sept activités TICE ont été réalisées sur l'année scolaire avec l'ensemble de ses classes. Yann utilise des logiciels de traitement de texte et de dessin (vectoriel et bitmap) dans les cadres d'usages 1 et 2 ; et de PréAO les cadres 2 et 3. Il utilise par exemple en cours la PréAO pour annoter un schéma, proposer des animations simples qu'il crée, notamment pour expliciter un phénomène.

Yann estime que la formation TICE n'a eu que peu d'impact sur sa pratique. Il regrette de ne pas avoir appris grand-chose par inéquation entre la formation et ses attentes *«je connaissais déjà des*

choses, beaucoup de choses. Justement, les choses où j'aurais voulu être formé [logiciels d'évaluation, utilisation d'ENT (Espaces Numériques de Travail)], on n'a pas eu de formation à ce sujet là».

Le stagiaire indique ne pas avoir reçu d'aide au cours de l'année, mais avoir aidé ses collègues lorsqu'il le pouvait.

Brice, stagiaire de Mathématiques, a effectué son stage en responsabilité dans une classe de 4eme et dans une classe de 6eme. Dans son mémoire intitulé *«Comment peut-on utiliser en mathématiques les ordinateurs disponibles dans les collèges»*, il étudie les différentes possibilités d'utilisation de l'ordinateur dans son cours de mathématique : découverte des usages, mais également mises en œuvre effectives et il souhaite examiner plus généralement comment l'ordinateur peut s'inscrire dans le fonctionnement de l'enseignement au collège.

Il n'approfondit pas une séance bien particulière mais décrit 4 à 5 séances qu'il a menées dans sa classe, et dans lesquelles différents outils TICE seront utilisés : *« L'objet de ce mémoire est non seulement de chercher les différents usages de l'ordinateur qui s'offrent à nous mais également de les mettre en oeuvre et ainsi de tester ces méthodes en pratique. » ;*

«*la préparation d'un tel mémoire est un formidable moyen de se familiariser avec ces nouvelles pratiques.*»

Il présente des séances dans lesquelles l'enseignant utilise lui-même l'ordinateur pour présenter ou illustrer son cours (thèmes traités : théorème de Pythagore et réciproque du théorème de Pythagore), puis des séances dans lesquelles l'élève travaille avec l'ordinateur : (thèmes traités : table de multiplication - aide et soutien avec mathenpoche -, triangles rectangles et cercles, tableur et statistiques).

Il découvre la présentation du cours avec vidéoprojecteur lors de son stage de pratique accompagnée : *«M X nous a tout de suite informé qu'il utilisait énormément les vidéoprojecteurs des nouvelles salles de mathématiques. C'est lui qui, en particulier, a insisté pour que trois de ces salles soient équipées d'un ordinateur et d'un vidéoprojecteur*». Il met en œuvre cette pratique très rapidement dans sa classe de 4eme.

Brice a travaillé dans le privé avant d'avoir son concours. Il a l'ADSL, utilise la messagerie et l'internet pour son usage personnel. Durant son année de stage, il achète un ordinateur portable, puis un vidéoprojecteur, qu'il n'hésite pas à emmener pour ses cours…

Lors de l'entretien, Brice précise également qu'il a toujours aimé utiliser les ordinateurs, que le collège dans lequel il travaille est bien équipé et qu'il profite de son année de stage pendant laquelle il a du temps.

«J'ai toujours bien aimé utiliser les calculatrices, les ordinateurs donc il y avait déjà la motivation personnelle, et j'ai profité aussi qu'on avait un équipement assez correct dans le collège, donc j'en ai profité vu qu'on n'a que 6 heures pour essayer diverses méthodes… pour voir ce que çà pouvait donner. Ce n'est pas quand on aura 20 heures directes qu'il faudra essayer…».

Brice est un expert dans l'utilisation des calculatrices à calcul formel et graphiques dont il maîtrise parfaitement l'utilisation. Ces calculatrices (utilisées essentiellement lors des concours de recrutement) sont aujourd'hui équipées des logiciels préconisés pour l'enseignement des mathématiques dans le secondaire : tableur, grapheur, logiciel de géométrie dynamique, de mise en réseau et de gestion de périphérique de rétro projection.

L'activité du stagiaire et les documents élèves

Cette section est consacrée à la présentation et à l'analyse des activités des trois stagiaires lors de l'usage des TICE avec leurs élèves. Nous allons y distinguer les activités en différé de ces enseignants (ici, les activités en relation avec la préparation des séances) et les activités en classe.

Les activités des stagiaires en différé :

L'étude des quatre mémoires nous renseigne quant à la préparation des séances. Nous organisons nos résultats autour des pôles suivants : le choix des logiciels, les ressources utilisées pour la préparation des séances, la préparation des documents à destination des élèves et la prévision de gestion de classe. Nous distinguerons le plus souvent les stagiaires de mathématiques et ceux de SVT, le type des logiciels utilisés et celle des situations d'enseignement apprentissage expérimentées n'étant pas de même nature.

En ce qui concerne les **logiciels mis en œuvre dans les séances**, les quatre stagiaires de l'IUFM de Franche-Comté dont nous avons étudié les mémoires réalisent des choix répondant à des problématiques différentes. Pour Bruno et Brice, les technologies interviennent de manière centrale comme réponse à une question initiale. Ainsi, pour Bruno, la problématique de la gestion de l'hétérogénéité est d'emblée associée à l'utilisation du logiciel exerciseur Mathenpoche ; l'analyse de séances en classes constitue le fil rouge de la partie « pratique » du mémoire. Il semble que sa motivation provienne vraiment d'une difficulté récurrente à gérer les différents niveaux des élèves de sa classe, ce qu'il précise dès les premiers moments de l'entretien : *« j'ai eu beaucoup de problèmes avec les nombres décimaux pour essayer de m'adresser à l'ensemble de la classe. Donc j'ai commencé avec la division, qu'ils sont déjà censés avoir vu en primaire mais qui est quand même une étape problématique de faire, en fait, une sorte d'évaluation diagnostic à partir de MathEnPoche pour obtenir un bilan détaillé de la séance pour chaque élève [...] en tant qu'évaluation diagnostic ».* Bruno considère donc a priori que MathEnPoche va pouvoir lui fournir un aide à l'évaluation individuelle des élèves ainsi qu'un cadre facilitant pour les faire travailler tous ensemble sur un même thème. C'est un réel outil d'évaluation : *« c'est évident dans le sens ou chaque élève peut avoir en fait une séance personnalisée puisqu'il est face à son ordinateur, le prof peut prévoir une séance pour chaque élève … des corrigés ou des aides , par rapport aux erreurs qu'on fait en temps réel en fait , c'est une individualisation du travail ».*

Brice centre sa réflexion sur l'amélioration de sa pratique professionnelle par l'utilisation cohérente mais fréquente des technologies. Même s'il débute le mémoire en citant le cadre institutionnel dans lequel se développe l'utilisation des TICE, il note qu' *« en tant qu'enseignant (et encore plus en tant que jeune professeur), il est oh combien important de s'intéresser à ces évolutions et de s'y adapter ».* Son mémoire s'intéresse donc essentiellement au développement des compétences de l'enseignant dans l'utilisation des TICE dans tous les secteurs de son activité professionnelle. Pour Sylvain et Yann, l'utilisation des technologies n'intervient que comme un facteur parmi d'autre pour répondre aux questions centrales du mémoire : celles de la motivation et de l'hétérogénéité. La problématique de l'intégration des technologies dans leur pratique professionnelle y occupe donc un espace beaucoup plus restreint.

Alors que Bruno détaille dans son mémoire trois séances d'utilisation du logiciel MathEnPoche, toutes selon la même organisation pédagogique (un élève devant un ordinateur), Brice, quant a lui, expérimente de nombreuses séances où l'outil technologique intervient dans les différents moments d'activités du professeur : il utilise le vidéoprojecteur, un logiciel de PréAO et un logiciel de géométrie dynamique lors de cours ou lors de l'illustration d'un cours en mode collectif. Dans ce cas, il précise qu'il ne s'agit pas seulement d'étudier l'impact de l'utilisation d'animation ou de la de simulation, même si lors de cette séance le logiciel géoplan sera utilisé à certains moments, mais d'étudier l'impact de la vidéoprojection du cours qui remplace la présentation du cours et l'écriture de celui-ci au tableau. Brice expérimente lors d'une séance de TP en demi-groupe l'utilisation de MathEnPoche, une séance de TD portant sur la notion d'angle où les élèves – en classe de quatrième – utilisent Géoplan et enfin une séance dédiée à l'utilisation du tableur lors d'une séance de statistiques. Pour Brice, la stratégie d'utilisation des TICE participe à la fois à une réflexion sur l'enseignement et sur les mathématiques : *« l'outil informatique complète les moyens à disposition des enseignants et des élèves pour mettre en œuvre ces différents aspects d'une véritable activité mathématique »* et un peu plus tôt : *«l'objectif de l'enseignement des mathématiques est de développer conjointement et progressivement les capacités d'expérimentation et de raisonnement,*

d'imagination et d'analyse critique. À travers la résolution de problèmes, la modélisation de quelques situations et l'apprentissage progressif de la démonstration, les élèves peuvent prendre conscience petit à petit de ce qu'est une véritable activité mathématique, identifier un problème, expérimenter sur des exemples, conjecturer un résultat, bâtir une argumentation, mettre en forme une solution, contrôler les résultats obtenus et évaluer leur pertinence en fonction du problème étudié. » Il passe en revue l'intérêt didactique des logiciels de géométrie dynamique comme celle *« d'explorer des situations en faisant apparaître de façon dynamique différentes configurations»* et précise lors de l'entretien une réflexion issue de sa pratique *« il y a un inconvénient vu que les figures, elles sont très bien faites avec précision, les élèves ne voient plus pourquoi une fois qu'on a vu quelque chose, ils ne comprennent pas pourquoi après on va le démontrer, c'est peut être l'inconvénient de travailler sur les figures très propres très justes en fait mais le côté positif, c'est qu'on peut faire en fait tous les travails interactifs, on fait évoluer notre figure, si un élève nous dit, qu'est ce qui se passe si ce point là est le milieu du segment, et bien là hop, directement, on y va, on modifie notre figure, on n'a pas à effacer, on n'a pas à tout refaire donc de ce côté-là, c'est vraiment intéressant. »*

Sylvain présente également plusieurs séances TICE. Une première sur la circulation sanguine effectuée en seconde au cours de laquelle l'activité du stagiaire a consisté d'une part en une aide individuelle aux groupes présentant des difficultés (soit environ 25% des élèves) et d'autre part en proposant des synthèses ponctuelles de quelques minutes en fonctionnement collectif à l'aide du vidéo projecteur. Pour les autres séances, il a utilisé des logiciels de simulation, des logiciels d'ExAO (Expérimentation Assistée par Ordinateur) sur la respiration humaine et la photosynthèse, et a fait chercher par les élèves des informations sur Internet. Pour Sylvain, les raisons invoquées pour utiliser les TICE sont principalement didactiques : *« la manipulation facilite les apprentissages* », l'ordinateur *« garantit les résultats alors que la dissection, il faut y aller, ça ne marche pas à tous les coups »,* par exemple lors d'une séance utilisant un logiciel de simulation de dissection. Il souligne également l'attrait des élèves pour l'ordinateur.

Yann indique avoir utilisé avec ses classes de 3è un logiciel gratuit disponible sur Internet qu'il a trouvé sur le site d'un collègue. Il s'agit d'une animation illustrant le double hasard de la reproduction sexuée lors du brassage génétique. Il s'est d'une part naturellement interrogé sur l'intérêt d'utiliser les TICE dans la classe comme facteur de motivation des élèves -parmi tout un ensemble de solutions possibles- et d'autre part, ses premières observations de classe l'ont conforté dans l'idée que « *l'utilisation de l'ordinateur était quelque chose de très motivant pour les élèves.Ca leur permettaient d'être autonome et ils aimaient généralement bien ça.* ».

En ce qui concerne **les ressources documentaires** utilisées pour élaborer les séances, les stagiaires ne citent pas leurs sources dans le corps de leur mémoire. Brice se considère autonome par rapport aux TIC. Il préfère d'ailleurs constituer lui-même les outils nécessaires aux séances (en particulier les images faites avec les logiciels de géométrie dynamique ainsi que les documents élèves) afin de mieux dominer les problèmes qui pourraient être rencontrés pendant les cours. Il connaissait l'utilisation de cabrigéomètre suite aux formations IUFM en PLC1. Le travail mené sur géoplan en PLC2 dès le début de l'année lui permet d'avoir le logiciel en main très rapidement. D'un point de vue didactique, il n'y a pas de trace de ressources utilisées pour la construction des séances dans le mémoire ou lors de l'entretien. Aucune ressource (autre que logicielle, voir plus haut) utilisée pour élaborer la séance n'est présentée dans le mémoire de Yann et il en est de même pour Sylvain. Ce dernier s'est appuyé sur un document fourni par sa tutrice qui utilisait le même logiciel : *« donc j'ai suivi le même cheminement qu'elle ».* C'est une séance de révision élaborée « *comme une séance classique papier/crayon* » en suivant *« la progression du chapitre qui avait déjà faite, pour qu'ils se remémorent bien ce qu'on avait fait ».*

Lors de l'entretien, Bruno souligne que le choix de l'utilisation de MathEnPoche provient de la lecture d'un article de l'APMEP : *« en fait , je connaissais déjà le nom parce que c'est un logiciel qui est développé par Sésamath…il s'agit d'une association assez connue et j'ai lu un article dans un bulletin de l'APMEP, ou les profs relataient une expérience avec ce logiciel ».*Il cite assez

souvent lors de l'entretien les ressources IREM et aussi un rapport de l'inspection de l'académie de Créteil ou avait eu lieu l'expérimentation de math en poche. Il précise s'être autant servi de ressources papier (article, manuels) que de ressources obtenues sur Internet.

Document élève

En ce qui concerne **la préparation des séances**, la tâche des élèves est souvent précisée sous la forme d'un **document-élève** écrit, distribué en début de séance. Pour trois des stagiaires Brice, Yann et Sylvain, ce document comporte en général un nombre important d'aides à la manipulation, qui peuvent d'ailleurs prendre des formes différentes, et des questions relatives au thème disciplinaire.

Bruno change de point de vue entre la première séance et la seconde en s'étant rendu compte de la difficulté des élèves à réussi les tâches instrumentales élémentaires : il réalise un exposé préalable ensuite concernant l'aide à l'utilisation du logiciel en mode collectif et effectue la démonstration devant le groupe des principales manipulations à effectuer : *« j'avais un vidéo projecteur et je projetais moi même un exemple de séance mathenpoche… donc j'expliquais en début de séance comment utiliser l'aide de mathenpoche, je pensais que le logiciel était suffisamment ergonomique et intuitif pour que les élèves s'en sortent tout seul. Ça a été une erreur, donc il fallait vraiment tout détailler, chaque étape pour les élèves ne soit pas trop perdu ; il y a quand même des élèves qui ont réussi à s'en servir convenablement, mais certains autres ont fait des erreurs de manipulations répétées. »* Le fait que les élèves n'aient pas d'instruction « papier » peut se comprendre compte tenu de la spécificité du logiciel

Pour Brice, l'idée du TP de géométrie (séance 5) provient du manuel utilisé dans sa classe. Mais Brice trouve que *« les instructions du travail à faire sur ordinateur sous cabri étaient très limitées ».* De plus, il dispose uniquement de géoplan dans son établissement. Il bâtit donc une fiche d'aide pour la manipulation de géoplan (fiche à laquelle nous n'avons pas eu accès). Lors de la restitution en grand groupe, il n'hésite pas à réaliser rapidement une figure sous géoplan pour donner des contre exemple et donc montrer la nécessité de la démonstration il retourne ainsi au mode collectif lorsqu'il le juge nécessaire. Dans le TP de statistiques (séance 6), on utilise un tableur. Il n'y a pas de fiche spécifique d'aide technique, les notions élémentaires d'utilisation d'un tableur ayant été vues en technologie. Les élèves doivent télécharger un tableau modèle qu'ils auront à compléter *« un professeur de technologie m'a assuré qu'ils savaient très bien le faire donc normalement pas de soucis de ce côté-là »* note Brice dans l'entretien ; mais des aides seront intégrées dans le document élève lorsque des notions informatiques devront être utilisées.

La fiche TP statistiques guide l'élève, d'abord pour un travail de préparation sur papier. Brice a le souci de mettre en œuvre les TICE comme outil au service de l'activité mathématiques et des apprentissages qui en découlent « pour éviter des erreurs et pour être sûr qu'ils comprennent bien le lien entre le tableau et le groupement par classe. Voir à quoi correspond le tableau est essentiel pour comprendre la suite du TP, et en particulier l'interprétation des graphiques. » C'est seulement lorsque ce travail est effectué que l'élève pourra accéder à un ordinateur : « une fois ce texte rempli, montre-le moi et seulement après tu iras sur ordinateur ».

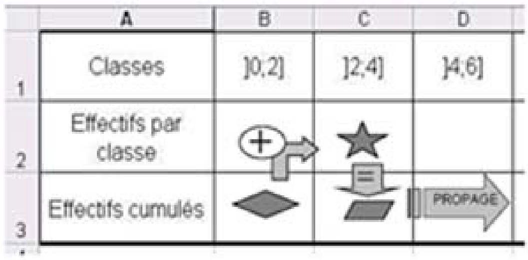
Ouvre ta session. Va dans ***« espace libre »*** *puis dans* ***« NomDuProfesseur »*** *et copie le fichier intitulé* ***« modèle_stat_4ieme »*** *dans tes documents puis ouvre EXCEL et enfin ouvre ce fichier.*

On retrouve une aide informatique pour le travail dans le tableau. Les tâches instrumentales apparaissent assez guidées mais elles sont insérées dans l'expérimentation mathématique.

Complète la 3ième ligne du tableau : *tape le contenu de B3 (c'est celui de B2 donc on peut taper « =B2 »)puis dans la cellule C3 tape « =B3+C2 » (on additionne le contenu de B3 et de C2) puis tape sur Entrée.*

Observe. Propage la formule qui est dans C3.

As-tu la bonne valeur dans K3 ? Pourquoi ?



Fabrication de graphiques :

On va s'intéresser à l'histogramme des effectifs cumulés :

Sélectionne la partie du tableau à représenter : clique sur A1 puis fais glisser la souris jusqu'en K1, appuie sur « ctrl » puis restant appuyé sélectionne de la même

façon les cellules A3 à K3.

Clique sur l'icône assistant graphique ou va dans « insertion » puis « graphique… ».

Une fenêtre apparaît : sélectionne « histogramme groupé », puis « suivant » puis « en ligne » puis continue avec l'assistant (mets un titre, des noms aux axes, …).

Amélioration de l'aspect du graphique : en faisant un clique droit sur la partie du graphique que tu souhaites améliorer, tu accèdes à des menus. Améliore comme tu le souhaites sans trop perdre de temps.

De la même façon fabrique la courbe ainsi qu'un diagramme circulaire des effectifs cumulés.

Par ces questions, Brice dirige le travail des élèves, on pourrait croire à une suite d'action très fermées mais la dernière question permet aux élèves d'avoir plus d'autonomie . *« A l'aide de petites questions j'espère que les élèves réaliseront que deux graphiques sur trois sont parlants mais que le diagramme circulaire concernant les effectifs cumulés ne rime à rien. Nous en parlerons tous ensemble si la conclusion ne vient pas dans chaque groupe. J'essaierai de faire fabriquer un diagramme circulaire qui signifie quelque chose : celui des effectifs. Une interprétation libre sera laissée aux élèves. »* Chez Brice, une attention particulière est accordée au type d'aide ainsi qu'à l'adaptation aux élèves.

Le document élève ne figure pas dans le mémoire de **Yann**. Il indique lors de l'entretien avoir préparé avec un traitement de texte un document papier regroupant à la fois les consignes techniques pour utiliser le logiciel et les questions de génétique.

Pour Sylvain, les documents élèves comportent deux fiches : (i) une fiche technique sur l'utilisation du logiciel (basée sur un modèle existant, mais modifiée par Sylvain pour l'adapter à sa classe et à ses objectifs) permettant aux élèves de travailler en autonomie ; (ii) une fiche d'activité TP pour la partie SVT. Ces deux documents comportant des renvois de l'un vers l'autre.

En ce qui concerne **les prévisions de gestion de classe**, notons tout d'abord qu'il semble que les quatre stagiaires ne se soient que très peu interrogés *a priori* sur le rôle de l'enseignant lors d'une séance intégrant les TICE.

Sans que cela ne soit réellement formulé on trouve dans le mémoire de Brice quelques germes de réflexion concernant l'autonomie des élèves en salle informatique. Dans le premier chapitre du mémoire de Brice, rien n'est mentionné sur le rôle de l'enseignant, qui fait un cours « traditionnel », tout en s'appuyant sur des documents numériques : dans l'entretien, Brice nous dit que par rapport à une séance traditionnelle, sans ordinateur, il faut donner des consignes très strictes, *« ils doivent tous regarder en même temps »,* il faut gérer également les demandes de prises de parole qui sont nombreuses. Quelques spécificités apparaissent lors des séances « exerciseur » dans la salle

informatique (utilisation par les élèves) : Brice précise qu'alors, il souhaite observer individuellement le travail des élèves : « c'est un des buts 'non avoué' », pour la séance « tables de multiplication ». Dans les séances de TP, Brice « passe vers les élèves pour les guider et les aider ». Les séances de TP de géométrie et de statistiques se font par groupe de deux ; après une première expérience n'ayant pas été concluante, car les élèves n'avaient pas vraiment lu ce qu'il fallait faire, Brice présente le TP à la classe entière avant l'installation sur ordinateur. Il n'hésite pas non plus, quelquefois, à stopper l'activité pour faire une mise au point en utilisant le vidéoprojecteur.

Chez Yann et Sylvain, la réflexion concernant la prévision de gestion de la classe se limite à la répartition pédagogique du groupe en salle informatique sans que rien ne soit mentionné sur le rôle du professeur. Lors de l'entretien, Yann indique qu'il a préparé sa séance de façon à proposer une évolution du travail des élèves au cours de la séance : *«Au début, les élèves étaient bien cadrés, car il fallait qu'ils arrivent à un point du logiciel où il y avait la réponse à la question, donc c'était vraiment des points à suivre. Et sur la fin, ils étaient plus libre ils devaient réaliser eux-mêmes des fécondations à partir de gamètes différents. De là, c'est eux qui choisissaient les gamètes, qu'ils utilisaient et voyaient les résultats en fait. Donc, il y avait les deux, une partie très dirigée et une plus libre sur la fin»*. Une demi-classe utilise le logiciel dans une salle SVT équipée de 8-9 postes, les élèves étant regroupés en binômes selon leurs affinités. Il avait envisagé de créer des binômes hétérogènes pour que les élèves puissent s'aider les uns les autres, mais a renoncé car d'une part *«c'est beaucoup plus difficile à mettre en place»* (réticence des élèves et perte de temps) et d'autre part il considère que des élèves de seconde sont *«suffisamment adultes pour ne pas les placer comme des bébés»*. Sylvain indique lors de l'entretien un déroulement de séance prévu avec une demi-classe dans une salle équipée de 8-9 ordinateurs.

Le contexte est différent dans le mémoire de Bruno qui envisage l'utilisation du logiciel Mathenpoche comme un outil qu'il peut également faire évoluer en fonction de sa propre pratique : *« le professeur peut s'il le désire constituer des groupes et proposer un « menu » différent à chaque groupe. Il a aussi la possibilité de créer une séance personnalisée pour chaque élève. Une fois le contenu de la séance établi, le professeur peut déterminer son déroulement : ordre imposé des exercices, score minimum à obtenir avant de passer à l'exercice suivant, insertion de commentaires. »* De plus un des élément central dans ce mémoire semble être la prise de conscience chez Bruno des geste professionnels spécifique à la gestion de l'interface du logiciel pendant la séance de class :. *« L'enseignant peut visualiser sur son poste la progression en temps réel de l'ensemble des élèves connectés. Il peut par conséquent détecter rapidement les difficultés d'un élève et proposer une aide individualisée. »* De même, après l'utilisation du logiciel, *« Le professeur peut analyser a posteriori le bilan de sa séance. Les résultats de chaque élève et le temps passé sur chaque exercice sont détaillés dans le bilan de la séance, qu'il peut consulter à tout moment en se connectant au serveur. Il dispose d'une évaluation diagnostic exploitable pour la suite du déroulement de la séquence (programmation d'une nouvelle séance, remédiation) ».*

L'entretien révèle que cette prise de conscience « avec effet » s'est situé après la première séance : *« j'ai été très sollicité sans arrêt par les élèves, qui avaient des problèmes ou qui comprenaient pas une chose. Donc, j'ai navigué dans la salle multimédia d'élèves en élèves. Donc c'est ce que j'explique aussi, normalement j'aurai aimé rester devant mon ordinateur pour voir un peu la progression de l'ensemble des élèves mais c'est pas ce que j'ai fait en fait parce que j'étais obligé d'aller naviguer parce qu'il y avait des problèmes inattendue, enfin des trucs que j'avais pas prévu »*. Bruno analyse les difficultés liées d'une part à sa mauvaise appréhension de l'interface de travail du logiciel, d'autre part à celles liées à la prise en main du logiciel par les élèves. Plusieurs évolutions sont visibles au cours des séances : il adapte tout d'abord sa façon de présenter le logiciel aux élèves en leur fournissant les principales informations concernant les commandes et les aides ; il améliore sa gestion de l'interface de façon à tenir compte la progression de l'ensemble des élèves permettant de repérer les erreurs récurrentes de manipulation de la part des mêmes élèves ou de repérer facilement les élèves bloqués par un exercice.

Les activités des stagiaires en classe

Pour les stagiaires de SVT, l'étude des mémoires apporte peu d'informations quant à l'activité effective des stagiaires pendant les séances menées en classe. Les brèves descriptions des déroulements effectifs produits par les stagiaires montrent que leur rôle en début de séance consiste essentiellement à mettre leurs élèves en situation d'utiliser le logiciel et le document-élève.

L'activité de Sylvain durant la séance a principalement a consisté en une aide aux groupes « en retard ». Pour cela, il a cumulé deux types d'interventions : (i) passer de groupe en groupe ; (ii) et faire à certains moments un point collectif en utilisant un vidéo projecteur.

Sylvain évalue à 75% la proportion d'élèves ayant travaillé en totale autonomie. Il précise que les 25% d'élèves ayant davantage de difficultés étaient les mêmes que ceux rencontrant des difficultés dans les activités non TICE.

En ce qui concerne Yann, la séance s'est déroulée en classe entière dans deux salles côte à côte avec au total 12 binômes d'élèves. Yann indique que son rôle lors de la réalisation de la séance a principalement été : *«aider les élèves quand ils étaient perdus parce que soit ils n'avaient pas suivi le protocole, soit ils ne comprenaient pas une chose».* Certains groupes ayant travaillé en totale autonomie (environ la moitié). Le stagiaire qualifie son rôle de *«technique, plutôt que scientifique».* L'analyse qu'il fait de sa séance est positive par rapport : (i) aux objectifs disciplinaires : *«ça c'est bien passé, même mieux ce que j'avais pensé, car certains élèves qui n'étaient pas très forts et qui n'avaient pas bien compris certaines choses en classe, m'ont donné l'impression qu'ils avaient beaucoup mieux compris pendant la séance. C'est-à-dire que je ne les ai quasiment pas aidés et ils ont rendu des choses correctes pour leur niveau. La séance en elle-même, c'est très bien passé, sans problème».* L'analyse de l'entretien montre toutefois que cette séance a été l'occasion pour le stagiaire de repérer certains obstacles chez les élèves (par exemple la notion d'allèle) qui ont été retravaillés dans une séance ultérieure ; (ii) au déroulement de la séance : *«Je n'ai pas couru de groupe en groupe. Tout s'est bien passé».* Nous notons là une des craintes de Yann, se laisser déborder par les demandes des élèves, avec le risque de voir s'établir du chahut dans la classe. Le stagiaire estime les objectifs TICE de cette séance très limités, car ils n'ont pas réalisé de production avec l'ordinateur. Le principal point positif rapporté par Yann lors de l'analyse de cette séance porte sur l'autonomie des élèves : *«ça a évolué dans le sens ou je me dis que c'est utile pour les enfants, car ils sont autonomes devant cet outil. Alors que devant un outil papier en classe, il y en a qui ne sont pas du tout autonomes, on est toujours là à les aider alors que là ils se sont bien débrouillés tous seul. Donc je pense que l'ordinateur c'est un très bon outil, justement pour qu'ils travaillent tout seuls et qui progressent tout seul».* Après lui avoir posé la question de la motivation, il indique que deux éléments lui paraissent importants pour avoir motivé les élèves dans cette séance : (i) le travail en binôme (qui est selon lui relativement rare dans ce collège) ; (ii) et la réussite des élèves dans l'activité. Pour ces deux stagiaires les phases de bilan collectif sont des phases classiques de bilan de TP.

Il en est tout autrement pour les stagiaires PLC2 de mathématiques.

Bien sûr, l'activité de Brice dépend du type de séance qu'il réalise. C'est en général Brice qui manipule l'ordinateur dans les séances collectives (vidéoprojection) *« c'était un travail collectif, mais c'était moi qui guidait », « c'était moi qui était responsable de l'ordinateur » « je me mettais face à eux, je leur disais souvent qu'ils regardent ce qui se passe et tous en même temps, on ne pouvait pas recommencer 36 fois…. ».* Pour le TP de géométrie, Brice orchestre la séance. Il structure le temps et les activités : les élèves doivent d'abord lire le texte du TP. Il montre très rapidement le fonctionnement du logiciel. Ensuite seulement, les élèves pourront se connecter et mener le TP : *« puis enfin les laisser se débrouiller seuls sur géoplan, avec les indications fournies par ma fiche » ;* Il observe alors les élèves, les guide, les aide si nécessaire. Il s'aperçoit très rapidement, lors du TP de statistiques, que les élèves ne suivent pas à la lettre le texte du TP…, par exemple, certains ouvrent le fichier avec StarOffice ce qui posera d'éventuels problèmes, ou semblent en difficulté pour ouvrir le document. Il fait donc une mise au point générale avec le

vidéoprojecteur. Pour la séance de TD sur logiciel de géométrie dynamique, en fin de séance, Brice réunit tous les élèves devant le vidéoprojecteur pour commenter ce que l'on peut conjecturer. Il vidéoprojette le travail d'un des groupes : *« Pour les élèves (enfin pour certains d'entre eux), le fait de voir sur l'écran d'ordinateur suffit à montrer que c'est vrai. Pour eux, l'ordinateur « a toujours raison ».* Ils ne comprennent pas que *« c'est pas parce que ça se voit que c'est vrai », et l'ordinateur n'arrange pas ce point de vue. »* Pour montrer la nécessité de la démonstration, il réalise une figure sous géoplan : *« J'ai donc réalisé rapidement une figure sous Géoplan dans laquelle j'ai fabriqué un triangle inscrit dans un cercle mais dont un côté n'était pas un diamètre du cercle, mais très proche d'un diamètre. A première vue les élèves ont tous cru que le triangle était rectangle … (j'espérais cette réaction !) puis j'ai fait mesurer les angles à Géoplan et là ils ont vu que l'angle n'était pas droit. Certains m'ont dit : « mais monsieur, 89,9° c'est presque 90° donc ça marche quand même ». Heureusement la réaction des autres a été positive, il lui ont dit que 89,9° c'était pas comme 90°. Ils ont donc senti que la démonstration était nécessaire. »* Dans la séance 6 (TP de statistiques), Brice mène une phase collective par rapport à l'interprétation des graphiques, mais il met en commentaire dans son mémoire : *« l'idéal aurait été que l'ont retourne en salle de cours afin de les commenter car ici les élèves sont toujours attirés par leur écran ! »*

Bruno décrit son activité en classe comme souffrant d'une non-prise en compte des caractéristiques du logiciel. Il note à la suite de la première séance, *« ma deuxième erreur tient au peu d'expérience que j'ai de mathenpoche. Je ne me suis pas servi de l'interface permettant de visualiser la progression de l'ensemble des élèves, je me suis déplacé toute la séance pour répondre aux différentes sollicitations. Je n'ai pas pu détecter que certains élèves qui restaient muets et semblaient concentrés sur leur travail, répétaient les mêmes erreurs de manipulation et restaient bloqués à un stade peu avancé de la séance* ». Sans vraiment réussi à prendre le rôle « idéal » du professeur pendant une séance utilisant un exerciseur, il précise que *« Le professeur quant à lui doit d'avantage concentrer son attention sur les élèves en difficulté, les bons élèves travaillant en autonomie. La possibilité de suivre la séance en direct en visualisant la progression de tous les élèves, lui permet d'identifier rapidement des difficultés qu'il n'aurait pas forcément détecté en classe normal et de réagir pendant le déroulement de la séance. Les bilans produits par le logiciel lui donnent une connaissance détaillée des difficultés et des lacunes de chaque élève de la classe, et ce dès les premières séances d'entraînement, avant la sanction de la première évaluation. Il peut adapter son enseignement en conséquence et organiser les séances de consolidation en effectif réduit. »*

Les déterminants

Dans cette section nous nous intéressons dans un premier temps aux facteurs qui déterminent, dans les quatre cas étudiés, d'une part le choix de faire un mémoire sur les TICE [ce n'est pas le cas pour les SVT] et d'autre part la nature de l'activité de l'enseignant pendant les séances TICE menées. Dans un second temps, nous nous intéressons aux éléments de la formation qui ont eu un impact direct sur l'activité TICE du stagiaire et sur son évolution.

<u>Déterminants du choix du thème du mémoire liés au profil du stagiaire et à des raisons d'ordre social et institutionnel</u>

Dans les cas de Yann et Sylvain, les raisons premières invoquées pour entreprendre un mémoire sur les TICE sont liées aux effets directs sur les élèves en termes de motivation ou en termes d'apprentissage. La formation du stagiaire en tant que professeur débutant utilisant les TICE est peu ou pas évoquée. Yann s'est d'une part naturellement interrogé sur l'intérêt d'utiliser les TICE dans la classe comme facteur de motivation des élèves (parmi tout un ensemble de solutions possibles) et d'autre part, ses premières observations de classe l'ont conforté dans l'idée : « *l'utilisation de l'ordinateur était quelque chose de très motivant pour les élèves.Ca leur permettaient d'être autonome et ils aimaient généralement bien ça.* » En toile de fond, on doit noter que le thème central du mémoire renvoie à une dimension sociologique particulière du collège issu de la fusion de deux établissements dont l'un est classé en ZEP. Les raisons invoquées par Sylvain lors de

l'entretien pour justifier l'utilisation des TICE sont multiples, mais renvoient également aux mêmes dimensions, motivation, intérêt et apprentissage : familiarisation avec les outils informatiques ; l'ordinateur est « *plus pratique* » ; « *on peut utiliser les animations* » ; « *c'est beaucoup plus pédagogique pour atteindre une notion plutôt que d'écrire au tableau* » ; participation accrue des élèves aux séances TICE, car « *elles sont plus intéressantes* », « *plus on avance, plus on a besoin des TICE pour travailler et pour motiver les élèves* » ; les TICE constituent une aide permettant de favoriser l'apprentissage des élèves, ces derniers mémorisant d'autant mieux qu'ils ont manipulé (référence au modèle socioconstructiviste développé en SVT) ; l'usage de l'informatique offre selon Sylvain une *« garantie de résultats »*, ce qui n'est pas obligatoirement le cas lors d'une dissection par exemple. Le stagiaire précise que selon lui, l'utilisation des outils informatiques est maintenant courante chez les élèves (essentiellement avec le développement d'Internet), mais qu'avec l'utilisation du web, « *ils n'apprennent pas grand-chose, il n'y a plus d'orthographe,…* » (référence au tchat). Par contre, le développement des TICE en biologie permet d'apporter « *quelque chose* » aux élèves en utilisant un matériel qu'ils utilisent pour leurs loisirs dans un cadre pédagogique.

Le choix du thème du mémoire pour Brice est essentiellement lié à son profil. Marqué fortement par l'utilisation de l'informatique, Brice est également un stagiaire que l'on pourrait qualifier « d'expert » dans le domaine de l'utilisation des outils TICE. Notons que Brice a assuré en PLC1 une formation aux calculatrices graphiques équipée des logiciels de géométrie dynamique et tableur. Les raisons d'ordre social et institutionnelles passent en second plan, même si elles sont rappelées au début du mémoire : *« en tant qu'enseignant (et encore plus en tant que jeune professeur), il est au combien important de s'intéresser à ces évolutions et de s'y adapter. La circulaire n°2005-135 du 09-09-2005 précise que : « Tout enseignant est donc désormais plus que jamais concerné par l'usage des outils propres à ces technologies et à leur intégration dans les pratiques pédagogiques. »* Et plus loin *« Aussi, l'objet de ce mémoire est non seulement de chercher les différents usages de l'ordinateur qui s'offrent à nous mais également de les mettre en oeuvre et ainsi de tester ces méthodes en pratique ».* La problématique est donc d'emblée portée sur une question liée à sa pratique de professeur débutant ce qui renvoie à une dimension de formation professionnelle.

Dans une première partie du mémoire, Brice fait la liste des différents outils utilisés et pour chacun donnent quelques raisons d'utiliser cet outil : accès à des conjectures, au raisonnement, à la démonstration, approche individualisée, outil de présentation.

Pour lui, *« l'objectif de l'enseignement des mathématiques est de développer conjointement et progressivement les capacités d'expérimentation et de raisonnement, d'imagination et d'analyse critique. À travers la résolution de problèmes, la modélisation de quelques situations et l'apprentissage progressif de la démonstration, les élèves peuvent prendre conscience petit à petit de ce qu'est une véritable activité mathématique, identifier un problème, expérimenter sur des exemples, conjecturer un résultat, bâtir une argumentation, mettre en forme une solution, contrôler les résultats obtenus et évaluer leur pertinence en fonction du problème étudié. »* On sent également que expertise à la fois technique et « didactique se veut contrôlée par l'objectif d'enseigner les mathématiques *« l'outil informatique complète les moyens à disposition des enseignants et des élèves pour mettre en œuvre ces différents aspects d'une véritable activité mathématique* ». Ces considérations générales de justification de l'utilisation de l'informatique sont complétées dans le descriptif des 5 séances. La séance 4, une séance d'aide et de soutien réalisée au début de l'année et avant le choix du thème du mémoire, lui permet de pouvoir s'intéresser au cas par cas afin de déterminer le niveau de chacun. Il précise également que le fait d'utiliser des exerciseurs permet aux élèves de « *travailler vraiment et que cela ne soit pas une séance « détente » sous prétexte que l'on utilise l'ordinateur* » En outre, cette séance lui permet « *d'observer leur réaction face à l'ordinateur et voir comment ils se débrouillaient avec* ».

En ce qui concerne Bruno, il est difficile de se prononcer sur les déterminants liés à son profil. Bruno souligne dès le début du mémoire qu'il étudiera *« l'apport possible des technologies de*

l'information et de la communication pour répondre à ce problème, en rapportant notamment les contenus des débats actuels autour des évolutions possibles de l'enseignement par les TICE. »

Déterminants de l'activité du stagiaire liés au matériel

Le problème du matériel disponible dans les établissements constitue une contrainte importante qui semble pouvoir modérer les usages. Ceci est sûrement davantage vrai pour les enseignants débutants qui ne connaissent pas encore bien le fonctionnement d'un établissement scolaire (selon Brice, « *les problèmes logistiques –réservation des salles, codes d'accès– peuvent s'avérer être de véritables casse-tête* » « *de façon générale il faut être au courant de tout ce qui existe déjà […] je me suis renseigné et j'ai découvert qu'il y avait d'autres vidéo projecteurs cachés un peu partout* »). Brice est allé jusqu'à s'équiper lui-même en vidéo projecteur ; l'achat d'un ordinateur portable –à la place ou en plus d'un ordinateur fixe– semble être une tendance validée par les analyses de questionnaires. Il s'agit pour Brice d'augmenter ses marges de manœuvre en éliminant une contrainte matérielle et de travailler en dehors de la classe (cadre 2) avec le même matériel que dans la classe (cadre 3) ce qui supprime les imprévus liés aux transferts des informations passant d'un système à un autre. En SVT, le développement de l'équipement de salles *relativement accessibles* dédiées à l'enseignement soit des SVT, soit des SVT et de la physique-chimie (avec généralement 8 à 10 ordinateurs), équipées de chaînes ExAO et de logiciels spécifiques, même s'il ne concerne pas encore tous les établissements, limite de moins en moins l'utilisation des TICE par les professeurs.

La disponibilité des logiciels est également un facteur assez contraignant. La non-homogénéité des logiciels de base d'exercices utilisés dans un même établissement semble par exemple être un frein au travail entre pairs en mathématiques. Il en est de même pour les différents équipements ExAO des établissements scolaires et le grand nombre de logiciels spécifiques disponibles sur l'Internet.

Déterminants de l'activité du stagiaire pendant les séances liés au choix des logiciels utilisés

Dans le cas de Bruno, les séances mises en place et étudiées sont des séances où l'outil TICE est l'exerciseur Mathenpoche avec éventuellement une présentation au collectif des consignes et des aides du logiciel à l'aide d'un vidéoprojecteur. Le choix de cet outil est lié à ce que Bruno considère comme outil TICE permettant de mieux gérer l'hétérogénéité des élèves dans une classe. Dans le cas des exerciseurs, les tâches peuvent être différentes selon les élèves et donc on peut croire que l'apprentissage est déterminé par ce qui se passe dans la relation « élève-machine ». Ainsi, Bruno cherche à individualiser l'enseignement *« afin de répondre à la nécessité d'avoir un enseignement adapté à tous les cas, à toutes les personnalités, à tous les rythmes de travail. Elles peuvent être également outil de remédiation en cas d'échec. »*

Bruno s'appuie ensuite sur un rapport de l'inspection générale soulignant *« la possibilité qu'offre le logiciel de mieux gérer l'hétérogénéité des classes en individualisant le travail »*. Il précise également que le logiciel mathenpoche est le fruit d'un travail de mutualisation *: « le logiciel Mathenpoche est un logiciel libre, développé par des professeurs de mathématiques qui sont tous en exercice. La conception, le développement, le suivi, les expérimentations sont assurés par des professeurs de mathématiques, qui mutualisent à travers ce logiciel-exerciseur leurs travaux. Cet outil est donc réellement conçu pour le terrain par des acteurs de terrain, avec comme objectif de s'inscrire dans le prolongement du cours du professeur.*

Cette conception a une importance relativement à son activité pendant les séances TICE, durant lesquelles Bruno reste assez en retrait sauf lorsqu'un élève est en difficulté : *« l'enseignant peut visualiser sur son poste la progression en temps réel de l'ensemble des élèves connectés. Il peut par conséquent détecter rapidement les difficultés d'un élève et proposer une aide individualisée ».*

Pour Brice, la problématique du mémoire est de déterminer le logiciel et la forme d'utilisation de celui-ci pour l'intégrer à sa pratique professionnelle. Il expérimente l'utilisation de différents outil pour enseigner sous différentes formes : en cours collectif, en TP, en TD, en dispositif d'aide et de

soutien. Cependant son activité professionnelle est bien entendue adaptée suivant les cas. Il distingue d'ailleurs plusieurs types de séances dans son entretien, séances qu'il a réalisées mais qui ne sont pas forcément décrites dans le mémoire. Ainsi par exemple dans le cas d'un cours collectif, on voit qu'il attache beaucoup d'importance aux enjeux didactiques comme il les décrit dans une séance collective où il utilise géoplan : *« à travers un cours justement , par exemple sur les droites remarquables du triangle , ce qu'on a fait, on a fait avec Géoplan et triangles, on a tracé nos droites remarquables, on a regardé ce qui se passait quand on bougeait les points, donc là, c'était un travail collectif mais c'était moi qui guidait. J'ai fait aussi pas mal de chose comme ça pour les patrons de cône et puis de pyramide, donc là c'était moi qui était responsable de l'ordinateur donc je leurs présentais quelque chose et ils observaient et après on mettait dans le cours ce qu'on avait vu donc ce qu'on avait observé ».* Brice ne considère pas l'enseignant déchargé d'une tâche pédagogique un fois que les élèves sont devant leurs écran d'ordinateur : au contraire il souligne plusieurs fois la rigueur qui doit être de mise pour la passation des consignes ou pour les moment de reprise collectives : « *il faut vraiment, il faut vraiment donner des consignes stricts au début , donc admettre peu de chose en fait … je me suis fait avoir comme ça une fois en début d'année, j'avais pas trop donné de consignes et c'est vrai, ça part vite dans tous les sens* ».

Brice considère enfin que l'utilisation des TICE en classe est naturellement associée à sa pratique enseignante : il s'est acheté un portable et un vidéoprojecteur.

<u>Déterminants du travail effectué pour la réalisation du mémoire liés à des éléments et des acteurs de la formation</u>

Nous distinguons dans ce paragraphe quatre facteurs concernant l'impact de la formation sur l'élaboration du mémoire et l'activité du stagiaire : la formation, le directeur de mémoire, le tuteur de stage en responsabilité, et éventuellement d'autres acteurs.

Rôle de la formation TICE et didactique

La formation disciplinaire et notamment la formation disciplinaire en TICE est en général appréciée de la part de tous les stagiaires PLC2 et il en est de même pour les stagiaires dont nous avons étudié les mémoires. Son impact sur le mémoire est très dépendant du type de logiciel utilisé ainsi que du cadre dans lequel le stagiaire fait appel aux technologies.

Pour Bruno qui utilise le logiciel mathenpoche, et alors qu'aucun exerciseur n'était à l'époque présenté et étudié en formation, la formation semble ne pas avoir eu d'impact sur le travail conduit dans son mémoire. Par contre il déclare avoir profité des séances concernant les logiciels de géométrie dynamique. De ce point de vue, les choix effectué par Bruno semblent, assez singuliers. Il ne va pas vers la formation mais semble se contenter des ressources propres qu'il peut acquérir par ses propres moyens : il ne demande pas conseil en formation auprès de ses formateurs, il ne sollicite pas son directeur de mémoire, il n'utilise pas l'exerciseur disponible dans son établissement.

Le quatrième stagiaire, Yann, ne se prononce pas sur la formation mais déclare que celle-ci, de façon générale, n'a eu que peu d'influence sur sa pratique en classe. Concernant l'utilisation des TICE, il ne se souvient plus avoir reçu une formation sur l'utilisation de logiciels disciplinaires (comme celui qu'il a utilisé lors de la séance TICE rapportée dans son mémoire et d'ExAO)… Après lui avoir rappelé qu'il a dû suivre une journée de formation sur l'utilisation de ces différents logiciels, la mémoire lui revient et il indique « *Je crois que le matin c'était ExAO et l'après-midi c'était l'informatique et l'utilisation des petits logiciels comme ça. Ça, c'était uniquement en lycée, au collège on n'a quasiment rien eu dessus* ». Le fait de recevoir une information dans des niveaux différents de celui dans lequel il effectue son stage en responsabilité étant vraisemblablement la cause de son oubli. Ceci est surprenant à deux titres : (i) tous les stagiaires effectuent au cours de l'année un stage de 6 semaines dans le cycle qu'ils n'ont pas en responsabilité donc ils savent qu'ils

seront éventuellement amenés à utiliser ces logiciels ; (ii) Yann est un stagiaire assidu et motivé pas la formation.

Sylvain estime que de façon générale, la formation transversale lui a permis de découvrir des logiciels (par exemple une suite bureautique, le traitement des images bitmaps, …), mais qu'il y a eu un décalage entre la date des formations et la date ou il s'est procuré un ordinateur individuel. Il a donc vécu cette formation comme « *très théorique* ». Par ailleurs, certains thèmes ont été traités de façon trop rapide pour lui. Il a donc dû travailler en autoformation après l'acquisition de son ordinateur. Il indique la formation disciplinaire en SVT comme « *géniale* » sans donner davantage de précisions.

Brice indique avoir beaucoup apprécié la formation TICE dispensé à l'IUFM et que celle-ci lui a été très utile pour débuter ses expérimentation. En effet, très compétent sur la manipulation du logiciel cabri géomètre, il s'est aperçu que son collège n'en disposait pas. Il a donc exploité au mieux la formation dispensée à l'IUFM sur géoplan et a découvert que l'utilisation didactique du logiciel ne va pas de soi et que la formation ne se réduit pas à une formation sur la technique de l'outil TIC: *« en fait , je connaissais grâce à l'IUFM en PLC1, je connaissais l'utilisation de cabri géométire avec la calculatrice et donc là, manque de chance dans mon collège , ils n'avaient pas cabri, ils avaient géoplan et les 1ère séance de tice à l'IUFM , c'était apprendre à utiliser géoplan et géospace . En effet , grâce à l'IUFM on a vite eu le logiciel en main bien que ce soit pas trop compliqué, mais bon quand on passe de cabri à géoplan, ça change quand même [...] ça m'a permis de commencer des séances très tôt pour le mémoire en octobre ».*

Rôle du directeur de mémoire

Nous nous basons ici aussi bien sur l'entretien avec le stagiaire que sur l'entretien avec son directeur de mémoire. Dans deux cas sur quatre, le directeur de mémoire a joué son rôle pour :

- aider à l'orientation de la problématique et à la centration sur des thèmes précis, au plan du travail ;

- conseiller des références bibliographiques et webographiques ;

- prendre en charge la relecture et la correction de la mise en forme.

Il n'est pas toujours certain que ce rôle ait été toujours pleinement exploité par les stagiaires et il ne semble pas que le directeur de mémoire ait joué un rôle vraiment déterminant dans l'évolution du stagiaire vis-à-vis de la problématique de son mémoire.

Brice n'a rencontré son directeur de mémoire que 3 fois mais a eu un assez grand nombre d'échange par mail avec lui : *« je l'ai vu on avait un plan assez bien, je savais déjà ce qu'on voulait faire, donc finalement on a modifié des choses directement au début et puis après il suffisait en gros d'ajouter les préparations, les expériences, je faisais des morceaux de mémoire, je lui envoyais par mail, il corrigeait , il me disait ce qui n'allait pas ce qu'il fallait modifier, je lui redonnais une version modifiée et puis voilà en gros c'était … on a plus travaillé comme ça par mail ».*

Le rôle du directeur de mémoire a été relativement limité dans la construction du mémoire de Sylvain pour plusieurs raisons : (i) il a eu un accident de voiture qui a perturbé son travail pendant plus d'un mois ; (ii) son directeur préparait un concours et de se fait était relativement peu disponible à certaines périodes de l'année. Ils se sont rencontrés à deux reprises tard dans l'année.

Bruno n'a pas souhaité rencontrer son directeur de mémoire ; voici l'extrait de l'entretien conduit avec Bruno :

Quel a été le rôle du directeur de mémoire dans le suivi du travail ?

- *J'ai pas rencontré le directeur de mémoire*

Est ce qu'il y a eu des rencontres à part ? hors présence ? par mail ? par téléphone, Internet ?

- *Non, même pas*

Des fichiers envoyés

- *même pas*

Est ce que le directeur t'a envoyé des documents ?

Non, non , non.

Le directeur de mémoire semble ne pas avoir joué un rôle important dans la construction et le suivi du mémoire de Yann. Yann a travaillé de façon très autonome pour la réalisation de son mémoire professionnel. Les extraits suivants sont explicites : « *on a eu 2 ou 3 rendez-vous pour voir la progression, mais à chaque fois elle m'a dit que c'était bien, qu'elle n'avait pas trop de commentaires à faire. J'ai été autonome pour ce mémoire. Elle m'a juste conseillé de filmer mes élèves en classe pour montrer leur travail. Avec cette classe de 3*[è]*, j'avais fait un travail en demi-classe et donc je les ai filmés pour faire la différence entre la classe entière et la demi-classe. Donc c'est le seul conseil qu'elle m'a donné sur le mémoire* », « *Elle m'a donné quelques conseils sur la rédaction, mais pas tant que ça. Finalement, elle n'avait pas grand-chose à me dire à chaque fois qu'on s'est vu. Elle m'a conseillé par exemple de mettre des titres moins longs, des trucs comme ça* ». Le stagiaire a filmé seul une séance entière à l'aide d'une webcam puis a réalisé un montage pour extraire la séquence qui l'intéressait. Le directeur de mémoire de Yann rapporte lors de l'entretien que son travail de recherche et de rédaction a constitué une aide importante pour le stagiaire, car il a mis en place toute une série d'activités en classe qui ont modifié sensiblement sa façon de travailler et sa relation avec les élèves (le contact avec le niveau collège ayant été difficile en début d'année pour ce stagiaire venant d'un univers différent). Il confirme la grande autonomie du stagiaire vis-à-vis du travail demandé.

Sylvain a été confronté a deux difficultés qui ont limitées la collaboration avec son directeur de mémoire : « *…elle a passait son concours et moi j'ai eu un accident de voiture, du coup j'ai pris un peu de retard. J'étais un peu perturbé pendant un mois, donc le temps de m'en remettre de choc, ça s'est fait à la fin, j'ai vraiment eu du retard, j'ai rendu à la dernière minute. Donc on a pu se voir à deux reprises pour essayer de corriger certaines choses, les fautes, le fond on n'a pas abordé les TICE avec ma directrice* ».

Rôle du tuteur de stage (conseiller pédagogique)

Brice n'a eu aucune aide de son conseiller pédagogique d'accueil ni des autres enseignants de mathématiques de son collège qui n'utilisent pas du tout l'informatique.

Yann a travaillé avec son conseiller pédagogique d'accueil pour la préparation des cours et leur mise en place, par contre il ne l'a pas du tout aidé ni sur l'utilisation des outils informatiques, ni sur l'utilisation des TICE dans la classe : c*oncernant les TICE, …, comme je vous ai dit c'est plutôt l'inverse, c'est moi qui lui est appris à faire des Power Point mais autrement on travaillé ensemble* ».

La tutrice de stage de Sylvain lui a, relativement aux TICE, montré d'une part comment elle fonctionnait, et d'autre part comment elle utilisait l'outil informatique dans son enseignement. Ils ont également échangés des fiches techniques. Elle a par ailleurs pu répondre à ses « questions techniques » au moment où elles se posaient, Sylvain ayant acheté un ordinateur en cours d'année, après que les formations à l'IUFM aient eu lieu.

Pour Bruno : *« Ma CPA, n'est pas vraiment disons habituée à l'utilisation des TICE donc …en fait je n'ai pas vraiment fait appel à elle pour les TICE ».*

Rôle d'autres acteurs

Le tuteur du stage de pratique accompagnée de Brice utilisait beaucoup l'outil informatique, ce qui a permis à Brice d'élargir sa pratique. Dans son collège, les aides techniques lui ont été apportées par un enseignant de technologie. Il a également beaucoup travaillé en collaboration avec un autre

stagiaire de mathématiques qui avait comme lui des classes de collège. Ils se rencontraient lors des formations IUFM , ils faisaient des préparation ensemble et discutaient entre eux de la mise en oeuvre. Cet autre stagiaire est également venu assister à un cours mené par Brice : *« On revenait plus sur les choses…on débattait plus en fait »* nous dit Brice lors de l'entretien. Une compétition s'est installé entre eux pour le C2ienseignant : « *celui qui validait le plus vite* ».

Sylvain a travaillé avec une collègue PLC2 en poste dans le même établissement que lui. Cette collaboration s'est mise en place lorsqu'il a acheté son ordinateur, tant au niveau technique qu'au niveau didactique (conception et réalisation de séances TICE). Il y a eu peu d'échanges avec les autres collègues PLC2 et lorsqu'il y en avait, ils ne portaient pas sur l'utilisation des TICE. Ce serait, selon lui, en grande partie lié à l'éloignement géographique des stagiaires entre eux. Un stagiaire lui a «donné» un logiciel sur la respiration pulmonaire et lui *«a montré comment il faisait mais sans plus…».*

Yann déclare ne pas avoir travaillé avec les autres stagiaires SVT, « mais j'aidais quand je pouvais ».

L'évolution du stagiaire (genèse personnelle et genèse professionnelle)

Les profils « technologiques » contrastés des trois stagiaires montrent à l'évidence que leur **genèse personnelle** dans ce domaine est très variée. Nous ne possédons de données suffisantes que pour les deux stagiaires de mathématiques : la genèse est très avancée chez Brice et débutante chez Bruno.

A son arrivée à l'IUFM, Brice est convaincu des potentialités que représentent les TICE. Très familiarisé avec les calculatrices utilisées dans les épreuves de CAPES, il a notamment envie d'investir la formation des acquis obtenus durant la préparation au concours. La réflexion sur l'utilisation des technologies est loin d'être vierge chez Brice. De plus il s'agit d'un stagiaire très à l'aise dans la formation : il souhaite mettre en place plusieurs expérimentations dans ces classes et le mémoire est un des moyens pour y parvenir.

On sent d'ailleurs un certain détachement par rapport à l'objet du mémoire lorsqu'il relate ses expérimentation en classe : il déclare avoir réalisé beaucoup de séances TICE non relatées dans le mémoire et envisage en fin d'année un usage régulier de l'ordinateur en classe : *« souvent, j'avais 4 heures dans la semaine, souvent pendant 2 heures , j'amenais mon ordinateur, je l'utilisais pas les 2 heures mais il y avait des petits passages de 10 mn , on prenait le temps voilà de voir des choses ».*

En ce qui concerne Bruno, l'exercice du mémoire semble être un passage très contraint dans la formation et il ne semble s'y investir qu'un minimum : *« enfin j'ai fait un mémoire dessus mais disons que ma 3ème partie est quand même un peu, un peu faible, enfin pas faible mais ma réflexion aurait pu être poussée beaucoup plus loin »*. Bruno est un stagiaire familiarisé avec les TIC de par sa formation mais très peu au fait a priori de leur utilisation dans le cadre de l'enseignement ; c'est un projet personnel lié à l'hétérogénéité de sa classe qui le conduit à mener une expérience avec le logiciel Mathenpoche.

« je disais que pour moi, ça a été des expériences quand même assez limitées en nombre , j'ai fait dans l'année en réalité peut être 5 séances Mathenpoche , je ne peux pas vraiment porter un jugement définitif mais ce qui est sûre c'est qu'il faut quand même acquérir une certaine expérience de l'utilisation de ces outils . Pouvoir … savoir quels élèves, quels difficultés vont rencontrer les élèves ? Oui, il faut vraiment quand même une réflexion approfondie par rapport au contenu de la séance, par rapport au mode de déroulement de la séance aussi ».

L'identification d'une genèse professionnelle naissante chez Bruno

Chez Bruno, il apparaît un glissement du questionnement : centré au début du projet sur l'utilisation des bases d'exercices en ligne pour gérer l'hétérogénéité des élèves de sa classe, le bilan de l'expérimentation délaisse le couple outil/élèves pour prend en compte le rôle de l'enseignant

durant la séance TICE, même si nous possédons encore peu d'information sur la réelle intégration de l'utilisation de Mathenpoche dans le projet d'enseignement du stagiaire (bilan collectif, suivi des élèves…). Certains gestes professionnels sont ainsi identifiés : l'intervention en direct à partir du suivi global de la classe à partir de l'interface professeur, l'utilisation des bilans en classe et hors temps scolaire… A noter que le mémoire professionnel qui demeure « un exercice académique soumis à une évaluation » (Amigue et al, 02) contraint parfois les professeurs stagiaires à répondre de façon normée au questionnement initial et n'incite pas aux « modifications de trajectoires » dans le questionnement comme on a pu le constater chez Bruno. De plus, les thèmes comme la gestion de l'hétérogénéité ou la motivation, rencontrés fréquemment dans les mémoires professionnels, limitent par leur choix la description des observables et la prise d'informations utiles à l'analyse de situations. Cependant, les entretiens ont pu nous permettre d'éclaircir le rapport du stagiaire à sa pratique professionnelle en allant au-delà du questionnement initial posé dans la problématique du mémoire.

Pour Bruno, l'utilisation de la base d'exercices semble accompagner le développement de schèmes instrumentaux spécifiques : utilisation de l'interface logicielle de gestion globale de la classe, prise en compte des évolutions de la base d'exercices. Nous pouvons faire une hypothèse sur les raisons du développement de cette genèse professionnelle. Les situations de travail en ligne se démarquent des situations habituelles de la classe (hors TICE) par la nature des supports, par la gestion spécifique dont le professeur doit faire preuve, par la connexion éventuelle des élèves hors temps scolaire, par la plus grande individualisation des tâches proposées aux élèves. Elles permettent au professeur stagiaire de passer au cours de son année de stage de constats et d'explications répandues (« l'utilisation de l'ordinateur pour gérer l'hétérogénéité ») à la construction d'un questionnement plus élaboré (sur les gestes professionnels que le professeur doit acquérir). Ces situations sont également peu étudiées en formation. Nous pouvons penser que les contraintes d'adaptation à celles-ci sollicitent davantage chez les professeurs stagiaires qui les expérimente, le développement de nouveaux schèmes d'usages professionnels des TICE notamment lorsqu'elles sont analysées dans le cadre d'un écrit réflexif. Ceci peut caractériser pour nous un point crucial dans la construction des schèmes d'usages associés aux technologies dans l'activité des enseignants débutants. Elles constitueraient ainsi des éléments déterminant les usages des technologies.

La genèse déjà avancée chez Brice

La question de la gestion du temps est une découverte qui préoccupe Brice : *« Les séances de TP, tout en restant utiles et intéressantes, sont en effet difficiles à mettre en oeuvre et coûteuses à la fois en temps et en énergie ».* Il en est de même pour Bruno : *« Oui, alors donc au niveau de la séance, j'ai relevé des grands écarts de … enfin disons que je préparais des séances trop longue donc les élèves avaient le temps de faire qu'une partie de la séance pour la plupart sauf certains mais c'était vraiment des exceptions donc ça ne profitait pas à l'ensemble de la classe. Des grands écarts par rapport aux rythmes de travail… ».*

L'accès aux logiciels contraint la pratique du stagiaire et lui impose une adaptation parfois peu évidente. La non-homogénéité des logiciels de base d'exercices utilisés dans un même établissement semble par exemple être un frein au travail entre pairs en mathématiques. Il en est de même pour les différents équipements ExAO des établissements scolaires et le grand nombre de logiciels spécifiques disponibles sur l'Internet (Bruno et Sylvain).

Une relativisation de l'outil et des limites

Brice constate que l'outil informatique est une aide précieuse pour le professeur, mais qu'*«il serait illusoire de croire que l'informatique permet de faire comprendre instantanément les mathématiques aux élèves.»* ; Yann et Sylvain évoquent la limite de l'outil en signalant que l'utilisation de l'ordinateur peut remplacer la manipulation.

La rigueur et la préparation

Brice précise qu'il faut une grande rigueur, une importante préparation préalable *« Une séance informatique doit être mûrement réfléchie et motivée par un intérêt mathématique fort»*. Il précise également que le fait d'utiliser des exerciseurs permet que les élèves de *« travaillent vraiment et que cela ne soit pas une séance « détente » sous prétexte que l'on utilise l'ordinateur »*

L'intégration des TICE dans un projet d'enseignement cohérent

Brice intègre les TICE dans son projet d'enseignement dès le début de l'année. Les potentialités des technologies sont considérées dans une perspective didactique : *« il [l'ordinateur] permet notamment : d'obtenir rapidement une représentation d'un problème, d'un concept afin de lui donner du sens et de favoriser son appropriation par l'élève ; de relier différents aspects (algébrique, géométrique,…) d'un même concept ou d'une même situation ; d'explorer des situations en faisant apparaître de façon dynamique différentes configurations»*. Les séances (ou animation) TICE s'intègre dans un enseignement en papier crayon : *« Dans le DM je faisais découper puis coller sur une feuille deux même bateaux et je faisais observer aux élèves que l'on obtenait facilement des parallélogrammes (car la définition d'une translation utilise les parallélogrammes) en reliant certains points des deux bateaux. J'ai donc décidé de fabriquer cette figure sous Géoplan et de créer des commandes afin de faire bouger les bateaux et de faire afficher en couleur les parallélogrammes en question. Ainsi, en bougeant les bateaux, on pourrait voir que l'on garde toujours des parallélogrammes. »*

Un questionnement sur les effets de sa pratique

Question apparaissant dans le mémoire *« A quoi je m'attendais à ce que mes élèves soient intéressés ? Quelles questions je me posais ? les nouvelles technologie donc je me suis dit qu'ils allaient être plutôt attentifs et intéressés, qu'ils poseraient des questions allaient-ils: réussir à copier un cours et à le comprendre en même temps iraient-ils? tous au même rythme ?»*

L'autonomie des élèves

On s'aperçoit lors de la séance utilisant le tableur que Brice met en place tout un étayage de la situation brute : en posant des questions intermédiaires, en donnant des aides logicielles intégrées dans le fiche de tâche, en laissant de plus en plus d'autonomie aux élèves *«à l'aide de petites questions j'espère que les élèves réaliseront que deux graphiques sur trois sont parlants mais que le diagramme circulaire concernant les effectifs cumulés ne rime à rien. Nous en parlerons tous ensemble si la conclusion ne vient pas dans chaque groupe. J'essaierai de faire fabriquer un diagramme circulaire qui signifie quelque chose : celui des effectifs. Une interprétation libre sera laissée aux élèves. »*

CONCLUSION

Dans cette section, nous envisagerons successivement les évolutions des stagiaires en liaison avec leurs profils TIC et leurs préoccupations didactiques, l'impact de la formation TICE sur ces évolutions et le rôle du « dispositif mémoires professionnels » dans ces évolutions. Nous terminerons en mettant en évidence les similitudes dans les genèses d'usage des TICE par delà les différences constatées.

Nos études de cas ont porté sur sept stagiaires (5 en mathématiques et 2 en SVT) qui apparaissent finalement comme prototypiques, en ce sens que ces stagiaires ont des profils variés vis-à-vis des TICE et que leur évolution au cours de l'année de stage a suivi des voies différentes. L'étude que nous avons menée a permis de mettre en évidence plusieurs facettes de genèse d'usage professionnelle des TICE des stagiaires au cours de leur année de formation.

Kathy et Sylvain d'une part, Gilles et Yann d'autre part apparaissent comme deux extrêmes du point de vue des genèses d'usages personnelles des technologies, alors que Florence, Brice et Bruno se situent à un niveau intermédiaire. En effet, à l'entrée à l'IUFM, Yann et surtout Gilles étaient déjà en quelque sorte des spécialistes des technologies, tandis que Kathy et Sylvain étaient totalement novices dans ce domaine. Florence en avait seulement une expérience récente. Brice

était familiarisé avec les logiciels utilisés dans l'enseignement des mathématiques. Bruno a suivi un cursus universitaire qui atteste d'un niveau confirmé en informatique. Les genèses personnelles de Florence, Brice et Bruno, même si elles se situent entre les deux extrêmes, présentent des nuances marquées.

A l'issue de la formation et de leurs expériences d'utilisation des TICE dans leurs classes, notamment dans le cadre du mémoire professionnel, on a pu observer des évolutions pour chacun d'eux, qui correspond à l'émergence d'une genèse professionnelle.

Pour Gilles et Brice, et à un moindre degré pour Bruno, on assiste à une prise de conscience évidente des aspects didactiques de l'utilisation des TICE, qui se manifeste en particulier par l'intérêt qu'ils développent pour les apprentissages potentiels des élèves et la gestion de leur hétérogénéité.

Pour Yann, l'évolution principale relevée concerne la prise en compte de l'hétérogénéité au sein de ses classes (il ne semble pas avoir évolué au niveau d'une prise de conscience des aspects didactiques de l'utilisation des TICE).

Pour Kathy et Sylvain, c'est au niveau de l'attitude vis-à-vis des TICE que se situe l'évolution, dans le sens qu'ils ont pu repérer certains types de pratiques dans lesquels ils se sentent plus en confiance pour utiliser les technologies avec leurs élèves. En particulier, Sylvain a fait l'acquisition de matériel informatique en cours d'année ce qui a permis cette évolution. Cependant, on n'assiste pas encore de leur part à une véritable réflexion sur les apprentissages des élèves dans les environnements technologiques.

Pour Florence, nous observons une évolution conjointe de la maîtrise des outils technologiques et de leur mise en oeuvre dans le cadre de l'enseignement et de la prise en compte des aspects didactiques liés à leur utilisation.

L'impact de la formation aux TICE a été variable selon les stagiaires. Pour Gilles, Sylvain et Kathy, c'est surtout l'aspect informatif qui les a le plus intéressés, mais de façon différente : Gilles a découvert de nouveaux logiciels qu'il a testés avec sa classe, alors que Kathy et Sylvain se sont cantonnés à la prise en main des divers logiciels présentés au cours de la formation. Quant à Florence et Brice, ils ont apprécié à la fois l'initiation à ces logiciels et les apports didactiques liés à leur utilisation. Pour Florence, son volontarisme y a certainement participé d'une façon non négligeable. Bruno a choisi de travailler avec un logiciel qui n'a pas été présenté au cours de la formation, de ce fait il a dû s'autoformer. Yann quant à lui considère que la formation n'a eu que peu d'impact sur ses pratiques.

A la lumière de ces éléments, il nous apparaît que la formation aux TICE gagnerait sans nul doute à être différenciée. A l'entrée à l'IUFM, les stagiaires ayant le profil de Florence, Kathy ou Sylvain (même si la généralisation du C2i niveau 1 devrait normalement faire disparaître ce profil) auraient besoin d'une formation davantage axée sur l'aspect informatif et la prise en main de logiciels pour l'enseignement, tandis que des stagiaires ayant le profil de Gilles ou Brice pourraient bénéficier de ressources leur permettant l'autoformation.

Nos études de cas ont également montré que la prise de conscience des questions liées aux aspects didactiques de l'utilisation des technologies ne s'opère qu'à la suite de leur mise en œuvre effective dans les classes (éventuellement dans le cadre du C2i niveau 2). Il nous semble donc qu'une formation axée sur ces aspects, qui interviendrait plus tard dans l'année, trouverait les stagiaires plus réceptifs, dans la mesure où ils pourraient faire le lien avec leurs propres préoccupations issues de cette prise de conscience. Ainsi, il nous apparaît qu'une formation aux TICE incluant des aspects didactiques ne peut réellement être efficace que lorsque le stagiaire a pris conscience des problématiques didactiques liées à l'intégration des TICE en classe.

En ce sens, la réalisation d'un mémoire professionnel favorise chez le stagiaire une attitude réflexive sur sa pratique. En effet un mémoire portant sur les TICE nécessite la mise en place de

situations de classe intégrant les technologies. Nous pouvons penser que les contraintes d'adaptations à ces situations favorisent chez le stagiaire qui les expérimente la genèse d'usages professionnels des TICE, notamment lorsqu'elles sont analysées dans le cadre d'un écrit réflexif.

Malgré les disparités individuelles relevées, les genèses professionnelles des stagiaires présentent un certain nombre de points communs. Nous remarquons tout d'abord que les stagiaires ont pris progressivement conscience du fait que, quel qu'en soit l'intérêt, la phase de préparation d'une séance TICE est chronophage par rapport à une séance « classique ». Ils se sont aussi rendu compte des possibilités que peut offrir un environnement technologique pour certains apprentissages, par rapport à un environnement « classique ». Ce qui les conduit à se placer d'un point de vue « économique », en n'investissant dans la préparation et la réalisation de séances TICE que lorsqu'ils les estiment rentables pour l'apprentissage. De plus, ils envisagent l'intégration des technologies dans un projet d'enseignement cohérent.

Nous remarquons également que tous les stagiaires soulignent à l'issue des séances TICE un certain nombre de difficultés rencontrées. D'une part, si l'aspect manipulatoire des outils technologiques favorise la motivation des élèves, il risque aussi de les détourner des apprentissages visés. D'autre part, les conditions de déroulement d'une séance en salle informatique rendent souvent problématique l'existence de moments de bilan collectif.

Enfin, au-delà des injonctions institutionnelles, tous se sont réellement aperçus des potentialités que pouvaient présenter certains outils technologiques pour la gestion de la classe. Nous retenons en particulier que, pour les stagiaires, ces outils favorisent l'autonomie des élèves et l'individualisation de l'enseignement.

TRAVAUX DE LA COMPOSANTE « TICE ET FORMATEURS IUFM »

Delphine Combrouze, Pierre-Yves Connan, Benoît Verdier et Jean Vincent (LERP Université de Reims)

Ce travail est présenté dans un premier temps par quatre membres du laboratoire LERP (ex AEP). Un cinquième membre, Dominique Bessières a participé à une première phase de la recherche avant de poursuivre ses travaux séparément. Il n'est pas auteur de cette section du rapport, mais livre une analyse complémentaire à la suite de la présentation de ce travail. Ce travail porte sur l'impact des dispositifs instrumentés sur la modification des modes de travail des formateurs en IUFM. Il tire parti d'un travail similaire auprès de formateurs des GRETA (Verdier 2005).

Dans une première section, la problématique générale dans laquelle cette recherche s'inscrit ainsi que les hypothèses qui guident l'ensemble des travaux sont rappelées.

Dans une deuxième section, les choix méthodologiques, les méthodes d'analyse ainsi que la population interrogée par questionnaires et entretiens sont présentés.

Puis, un état des lieux relatif aux formateurs ayant répondu au questionnaire et un portrait général de leur rapport à la technologie sont dressés.

Ensuite des analyses sont proposées selon quatre dimensions dégagées dans la problématique et une dernière section dresse une synthèse et propose des perspectives pour des travaux ultérieurs.

PROBLEMATIQUE, DIMENSIONS D'ANALYSE ET CONCEPTS

Problématique

Le développement des technologies concerne l'éducation comme toutes les branches d'organisations tant privées que publiques. Dans ce contexte, les formateurs en IUFM sont invités à introduire les technologies à différents niveaux de leurs pratiques professionnelles. Les formateurs en IUFM constituent un public varié investi de façon plus ou moins concomitante dans plusieurs directions (formation initiale et continue, recherche, administration…), partageant cependant une professionnalité commune qui s'est affirmée en une quinzaine d'années d'existence des IUFM. Ils sont intéressants à étudier en tant que groupe en évolution, mais aussi en ce que leurs pratiques ont une influence sur le développement des usages des technologies dans le cadre plus large des établissements scolaires qui constitue l'objet d'étude de GUPTEn.

L'objectif de notre travail est donc l'analyse des usages des technologies par les formateurs, la façon dont ils se constituent et se diffusent, et dont ils témoignent d'une adhésion plus ou moins grande à des représentations institutionnelles et sociales de ce que doit être aujourd'hui la dimension technologique dans une profession.

Dimensions

Nous avons déterminé a priori quatre dimensions pour mener cette analyse en adaptant celles que nous avions proposé au départ de l'étude.

1. Usages: il s'agit tout d'abord de faire un constat des usages des technologies par les formateurs, ou plutôt, comme il a été dit plus haut, de la façon dont ils se les représentent. Il s'agit aussi de faire un premier repérage de ce qui, pour les formateurs, constitue des facilitateurs ou des freins à ces usages.

2. Rôle du milieu professionnel et du statut : les formateurs sont des fonctionnaires assujettis aux règles et valeurs d'un institut de formation et plus généralement aux règles et valeurs des fonctionnaires de l'Education Nationale. Au delà de ce statut commun, ils appartiennent à des 'corps' différents (enseignant de tel ou tel niveau, enseignant-

chercheur) et peuvent être ou non titulaires d'un poste à l'IUFM, ce qui souvent correspond à un moment spécifique d'un itinéraire d'accès une position de formateur. Il s'agit de repérer avec précision comment ces éléments influencent les usages dans la perception des formateurs.

3. Appartenance disciplinaire et conception de la discipline : très souvent et particulièrement dans le second degré et au delà, une enseignant se définit par l'appartenance à une spécialité disciplinaire (Mathématiques, Lettres) ou bi ou tri disciplinaire (Sciences Physiques, Histoire Géographie…) et partage avec ses collègues de même appartenances certaines conceptions de la ou des disciplines. Ici aussi, il s'agit de repérer avec précision comment cette appartenance et ces conceptions influencent les usages dans la perception des formateurs.

Les concepts utilisés pour l'analyse

Les concepts utilisés par l'équipe AEP sont, comme pour les autres composantes de l'axe 2, ceux de représentation sociale et d'identité professionnelle. Comme indiqué plus haut, la notion de représentation sociale fonde la méthodologie de recueil de données déclaratives. L'identité professionnelle peut être définie dans un premier temps "comme les différentes modalités du sentiment et de la représentation de soi qui découlent des formes d'interaction soi/autrui, dans un contexte social donné, et qui déterminent qui nous sommes" (Fischer G-N. 1987). Mais à une approche statique (ou « état ») de l'identité se substitue une conception plus dynamique, ou identité « processus », comme l'envisage la définition de Demazière et Dubar (1997) : elle est un "processus de construction et de reconnaissance d'une définition de soi qui soit à la fois satisfaisante pour le sujet lui-même et validée par les institutions qui l'encadrent et l'ancrent socialement en le catégorisant". Ainsi, l'identité n'existe pas en soi, elle relève d'une construction individuelle et collective dans un contexte sociétal dont "les acteurs peuvent avoir ensuite tendance à la naturaliser dans leur usage". À travers cette approche dynamique l'identité devient "un puissant instrument au sein des rhétoriques de qualification et de classification des réalités de société par les acteurs sociaux et de justification de leurs actions ; l'action révèle l'identité". (Connan, Falcoz, Potocki-Malicet 2008, p. 112). Et l'action commune "sert à la fois de catalyseur, de liant et de révélateur, elle rend visible l'identité du groupe, l'identité collective" (Connan et al ibid. p. 112). Ainsi, la construction identitaire est fluctuante et l'identité peut être considérée comme le résultat à la fois stable et provisoire, individuel et collectif, subjectif et objectif, biographique et structurel, des divers processus de socialisation qui, conjointement, construisent les individus et définissent les institutions. L'identité professionnelle peut donc être analysée selon des critères variés, associés dans des processus de socialisation de plus en plus diversifiés. Les "types de relations professionnelles, les formes spécifiques de marchés du travail, de métiers, de professions, mais aussi la formation professionnelle initiale, l'acquisition de savoirs, l'acquisition progressive de la qualification, l'accès à des responsabilités, les relations avec la hiérarchie, le rapport au métier, les trajectoires d'individus, les réseaux relationnels, sont autant d'éléments pouvant être pris en compte" (Connan et al ibid. p. 113).

METHODOLOGIE

Nos choix

Nous avons choisi de réaliser en premier lieu une enquête par questionnaire à grande échelle et d'utiliser pour cela un logiciel de conception et de traitement dédié (le logiciel Sphinx). Puis, de façon à affiner les résultats et les pistes d'analyse mises en lumière par cette enquête quantitative, nous avons procédé à une enquête qualitative par des entretiens enregistrés sur des panels plus

limités, fait scripter les enregistrements[10] et analysé ce dépouillement à l'aide d'un logiciel d'analyse de discours (le logiciel Alceste).

Le recueil des données

Enquête quantitative auprès de la population des Formateurs

Nous avons lancé une enquête nationale entre décembre 2005 et février 2006 auprès des IUFM. 29 établissements sur environ 32 IUFM ont répondu et l'équipe a pu disposer d'un total de 699 questionnaires complétés (support en ligne et papier) pour effectuer cette analyse quantitative. Les différents statuts, disciplines, âges et sexes apparaissent dans les données recueillies. Nous avons interrogé les formateurs sur :

- Les aspects techniques (matériel possédé, temps d'utilisation, outils…),
- La maîtrise et l'appropriation des nouveaux environnements,
- Les modes de travail,
- Les compétences mobilisées,
- La responsabilité professionnelle,
- La formation tout au long de la vie,
- La professionnalité enseignante,
- Les conséquences des évolutions sur l'identité professionnelle,
- La mobilisation des acteurs (impact des mesures gouvernementales et/ou ministérielles ; volonté et discours institutionnels ; suivi et accompagnement ; perception par les intéressés).

Cette enquête quantitative a été renseignée par les répondants soit directement en ligne soit par fiche papier, ceci afin d'éviter le biais de la nécessaire connexion à Internet.

Enquête qualitative par entretiens

Vingt entretiens ont été menés, enregistrés, retranscrits et analysés. Ils ont été effectués dans les IUFM du pôle Nord-Est : IUFM de Franche-Comté, IUFM de Lorraine, IUFM de Bourgogne, IUFM de Champagne Ardenne et IUFM d'Alsace.

11 formateurs disciplinaires, 3 formateurs TICE, 1 Directeur adjoint chargé des TICE, 2 Directeurs adjoints, 2 Chargés de mission TICE et 1 Directeur, soit 20 personnes en tout ont été interrogées.

Les questions ont porté sur :

- leur expérience en matière d'équipements, plates-formes et autres ressources technologiques dans l'activité professionnelle,
- l'impact des différents dispositifs sur les formateurs et les stagiaires eux-mêmes,
- les innovations pédagogiques et les nouveaux outils de formation et de suivi,
- la pression et la reconnaissance institutionnelle,
- l'impact des technologies sur la professionnalité des formateurs.

L'utilisation des logiciels

Le logiciel Sphinx a permis d'élaborer le questionnaire de l'enquête quantitative, de le mettre en ligne et d'en tirer un formulaire papier, de rassembler les réponses saisies directement en ligne et de

[10] Nous remercions Mme Annabelle Richard qui s'est acquittée de ce travail.

saisir les réponses sur formulaire papier. 699 réponses ont ainsi été recueillies sous une forme traitable par le logiciel. Le premier traitement a été une analyse monovariée (tri à plat) permettant d'obtenir une description précise de la population ayant répondu au questionnaire. Dans un second temps, le logiciel Sphinx nous a permis de procéder à la mise à l'épreuve de nos hypothèses en procédant à des croisements entre les variables d'identité et les variables d'opinion et de comportement des interviewés. Une étude approfondie des données supportées par des analyses factorielles et des croisements a ensuite permis de dégager des profils de formateurs identifiés dans la problématique. Le questionnaire et l'ensemble des données issues du traitement à l'aide de Sphinx figure en annexe.

Les scripts des entretiens de l'enquête qualitative ainsi que des données sur les répondants ont été traités à l'aide du logiciel Alceste, les dernières données étant reportées en variables de contexte, de façon à réaliser une typologie des discours. Parce qu'il repose sur des univers de discours non déterminés par le chercheur, Alceste constitue un moyen d'isoler des profils explicatifs indépendants de la subjectivité du chercheur imprégné de sa problématique.

PORTRAIT DE LA POPULATION ISSU DE L'ENQUETE QUANTITATIVE

Nous dressons ici un « état des lieux » relatif aux formateurs ayant répondu au questionnaire et un portrait général de leur rapport à la technologie.

L'enquête comporte 699 réponses utilisables provenant de formateurs répartis dans 29 IUFM (dont 85% de réponses en ligne contre 14% sur papier). Les formateurs d'un centre IUFM (Laon en Picardie) ont été sollicités individuellement pour répondre au questionnaire, et ont pratiquement tous répondu (36 répondants) et beaucoup (83%) l'ont fait sur le questionnaire papier, ce qui marque une particularité certaine. Ils ont pu être identifiés, ce qui donne une population quasi exhaustive sur un centre. Nous n'avons pas pour l'heure exploité cette sous population particulière, mais c'est une possibilité que nous nous réservons pour estimer à partir d'autres caractéristiques qu'elle pourrait présenter les biais qu'aurait pu introduire le caractère volontaire des réponses sur les réponses dans la population globale.

Age et type d'intervention en tant que formateur IUFM

AGE/temps plein	Non réponse	à plein temps	à temps partagé	comme vacataire	TOTAL
Non réponse	8%	0%	0%	0%	0%
Moins de 30 ans	13%	0%	2%	0%	1%
De 30 à 34 ans	8%	5%	8%	14%	7%
De 35 à 39 ans	8%	10%	12%	14%	11%
De 40 à 44 ans	13%	11%	26%	14%	16%
De 45 à 49 ans	21%	23%	20%	23%	22%
De 50 à 54 ans	21%	23%	18%	17%	21%
De 55 à 59 ans	4%	22%	10%	14%	18%
60 ans et plus	0%	1%	1%	0%	1%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

L'âge moyen des répondants se situe vers 47 ans.

60% sont des temps pleins, 30% interviennent en temps partagé, et 4% sont des vacataires.

La dépendance entre les deux caractères est très significative. Plus on est âgé, plus on est dans la catégorie des « temps pleins » ce qui confirme ce que l'on sait des itinéraires qui permettent de devenir formateurs : en général on devient formateur en intervenant d'abord comme « formateur de terrain » tout en gardant une activité dans un établissement scolaire.

Genre, discipline et expérience professionnelle dans la formation

A l'image de l'ensemble de la population enseignante, les disciplines littéraires et les enseignants du primaire sont des secteurs très féminisés et à l'inverse on trouve surtout des hommes en TICE.

Discipline enseignée /SEXE	Masculin	Féminin
Littéraires	44%	53%
Scientifiques	66%	32%
Arts	65%	34%
EPS	64%	35%
TICE	77%	22%
Primaire (polyvalents)	41%	58%
Autre	40%	60%
TOTAL	55%	42%

Expérience professionnelle dans la formation et statut

La moyenne se situe à 10 ans avec un écart type de 7,8, ce qui montre un corpus ayant une longue expérience de la formation. Ceux qui ont le moins d'expérience dans le domaine sont les intervenants du secondaire (PLC – PLP) à temps partagé.

statut	temps formateur (années)
PE	9,45
PRCE	12,09
PRAG	11,28
MCF	9,34
PU	12,86
PLC	5,82
PLP	6,68
autre	5,75
Tous	10,01

LA FORMATION DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES

De quelle manière les formateurs ont-ils appris à utiliser le traitement de texte ?

TT	Fréq. (rang 1)	Fréq. (rang 2)	Fréq. (rang 3)	Fréq. (rang 4)	Fréq. total
Non réponse	0%	31%	32%	16%	0%

en autodidacte	**78%**	**11%**	**4%**	**1%**	**95%**
en formation IUFM	2%	9%	6%	3%	21%
à l'Université	3%	3%	1%	1%	9%
avec une personne de mon entourage professionnel	6%	16%	13%	2%	38%
avec une personne de mon entourage personnel	6%	25%	7%	4%	44%
Autrement	1%	2%	3%	7%	14%
je ne l'utilise pas	0%	0%	0%	0%	0%

La question est à 4 réponses multiples ordonnées.

Le rang moyen de citation de chaque modalité est indiqué entre parenthèses dans l'avant-dernière colonne.

La grande majorité de la population s'est formée en **autodidaxie** (95% cumulé sur les 4 premiers choix) et 78% pour qui il s'agit de la première façon de se former.

En deuxième rang, les personnes se sont formées avec l'aide d'une personne de leur entourage professionnel (6% en rang 1 et 16% en rang 2) ou personnel (6% en rang 1 et 25% en rang 2)

En troisième rang, également avec l'aide de leur entourage professionnel (13%)

On peut noter que les moins de 40 ans ont bénéficié plus largement d'une formation à l'Université (24%). Toutes les tranches d'âges ont toutefois bénéficié d'une formation à l'IUFM (22 %).

Ces résultats illustrent le rôle prépondérant de l'entourage professionnel. Ils soulignent également l'importance pour les formateurs de combiner les différents moyens de formation.

Plus l'outil est compliqué ou nécessite une « réelle » formation, plus la fréquence de non utilisation est importante. Par exemple, les formateurs utilisent moins le tableur que le traitement de texte.

« Selon vous, la formation de formateurs à l'utilisation des technologies est : »

Utilité de la formation	Fréq.
non réponse	1%
inutile	0%
peu utile	4%
Utile	27%
indispensable	66%
TOTAL OBS.	100%

La formation aux technologies est reconnue comme indispensable par une très grande majorité (66%). Le croisement avec le statut fait apparaître que les Professeurs d'Université se singularisent légèrement dans la mesure où ils reconnaissent l'utilité à 75% à l'inverse des Maîtres de Conférences qui semblent moins attachés à la formation de formateurs que les autres catégories de formateurs. Ce contraste entre deux corps d'enseignants chercheurs est probablement un effet de la thèse qui, pour les professeurs a pu être rédigée avant la généralisation du traitement de texte et qui ainsi n'a pas provoqué la même entrée dans le numérique que pour les maîtres de conférence.

La connaissance du contexte institutionnel

« Qu'évoque pour vous le C2i niveau 2 "enseignant" ? »

Opinion C2i	Fréq.
non réponse	0%
une certification validant des compétences informatiques	68%
un nouveau dispositif sans lien avec la didactique et la pédagogie	2%
un nouveau dispositif qui intègre la didactique et la pédagogie	31%
un référentiel de compétences professionnelles	45%
je n'ai pas ou peu d'informations à ce sujet	6%

Deux tiers des formateurs interrogés pensent que le C2i niveau 2 "enseignant" est une certification validant des compétences informatiques (ce qui est faux), alors que moins de la moitié savent qu'il s'agit d'un référentiel de compétences professionnelles.

Les répondants ont toutefois globalement entendu parler du C2i niveau 2 "enseignant". Seuls une petite frange n'ont pas ou peu d'information à ce sujet. Il s'agit principalement de formateurs intervenant en Primaire et en Français (12% des formateurs en Primaire et 12% des formateurs en Français).

L'équipement personnel

99% des personnes interrogées possèdent un ordinateur, parfois même un ordinateur de bureau et un ordinateur portable. 61% des personnes possédant un ordinateur de bureau possèdent également un ordinateur portable. 97% des personnes qui ont répondu sur papier ont un ordinateur.

Les personnes qui ont répondu se sont équipées dans les années 1990. En moyenne, les personnes interrogées sont équipées depuis 13 ans ce qui correspond au boom des offres pour les particuliers.

95% des formateurs interrogés ont une connexion à Internet, dont 79% à haut débit. (51% des français sont internautes – mai 2006 – source : médiamétrie)

Les 30-39 ans sont ceux qui ont le plus de connexion bas débit (29%). Ceci est à rapprocher de leur situation « géographique » : c'est la tranche d'age où l'on s'installe dans les zones suburbaines qui, à l'époque du questionnaire, offraient moins de possibilité en connexion haut débit.

L'équipement de l'établissement

On suppose ici que la population a bien compris qu'il s'agissait de l'équipement de l'IUFM et non de leur établissement de rattachement pour les formateurs qui ne sont pas à temps plein puisque les croisements avec ce paramètre n'est pas significatif, ou que l'équipement de leur établissement est aussi satisfaisant qu'à l'IUFM.

On peut relever que l'équipement des IUFM est satisfaisant puisque 77% des répondants le jugent très satisfaisant ou plutôt satisfaisant. Nous avons pu faire un relevé par IUFM et constaté que seuls cinq IUFM ont été pointés par leurs formateurs comme offrant un équipement pas ou peu satisfaisant.

ANALYSE PAR DIMENSION

dimension 1 : Les usages des technologies par les formateurs ; facilitateurs et freins

La première dimension concerne les usages des technologies par les formateurs, ou plus précisément la façon dont ils se les représentent, ainsi qu'un premier repérage ce qui, pour les formateurs, constitue des facilitateurs ou des freins à ces usages.

<u>Les usages personnels</u>

La population, dans sa grande majorité, utilise l'ordinateur à des fins personnelles. 80% des personnes qui ont répondu l'utilisent quotidiennement. On peut en déduire que tous les formateurs qui ont un ordinateur et un accès à Internet les utilisent à des fins personnelles et ceci de façon quotidienne.

Parmi les formateurs qui utilisent leur ordinateur, 94% d'entre eux l'utilisent au moins une fois par semaine. Peu d'entre eux ne l'utilise que mensuellement (2%).

Le fait de répondre sur papier est en lien avec le fait qu'ils utilisent moins leur ordinateur (s'ils en possèdent un). Ils l'utilisent de manière plus épisodique.

Les formateurs considèrent que le recours aux TICE est nécessaire voire indispensable pour la formation.

Les usages professionnels

Dans une perspective professionnelle, les formateurs interrogés utilisent leur équipement informatique entre ½ heure et 2 heures par jour (40% d'entre eux). 27% l'utilisent entre 2 heures et 4 heures quotidiennement.

Les outils en ligne

Outils	Fréq.
non réponse	18%
des listes de diffusion	68%
des forums	23%
des espaces collaboratifs	39%
des plates-formes de formation	29%
autres dispositifs	7%

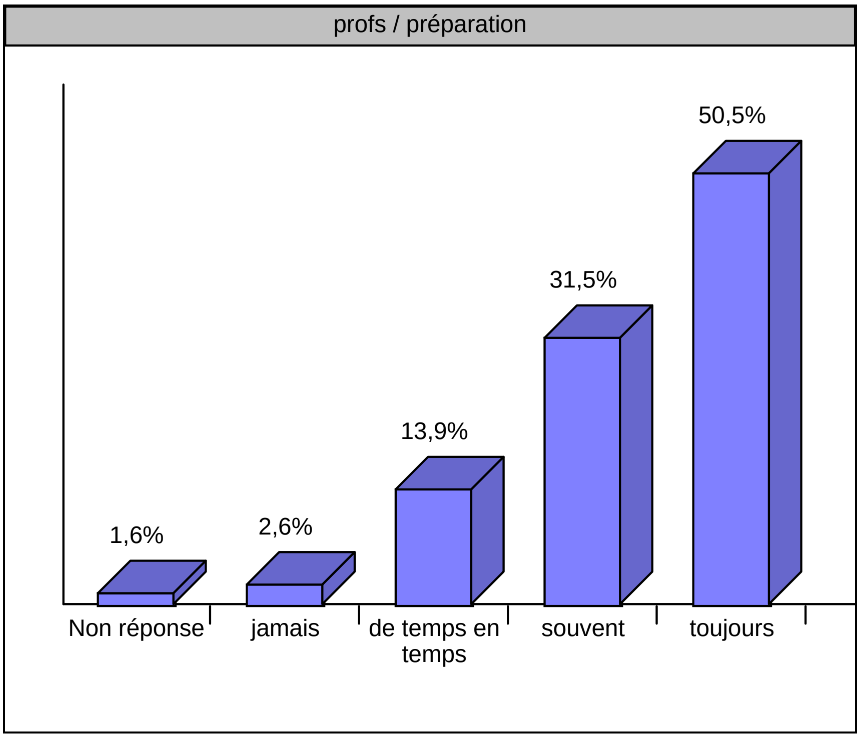
Les personnes interrogées utilisent majoritairement des listes de diffusion pour 68%.

Si on croise avec la discipline, les formateurs TICE utilisent davantage l'ensemble des outils en ligne et ils utilisent plus que les autres les espaces collaboratifs.

Si on croise avec l'établissement, les réponses sont très liées aux équipements proposés dans les différents établissements, par exemple les plates-formes et les espaces collaboratifs.

Les usages professionnels pour la préparation

Majoritairement, les formateurs utilisent toujours les technologies dans la préparation de leur cours (50% d'entre eux) ; pour 82% d'entre eux c'est souvent ou toujours. Ils ne sont que 2% à ne jamais utiliser les technologies dans la préparation de cours.



Les formateurs utilisent en premier lieu le **traitement de texte** (69%) pour la préparation de leurs cours. 4% des personnes n'utilisent pas le traitement de texte. Au rang 2 et rang 3, avec ce traitement de texte, ils utilisent les ressources en ligne (30% et 26% ; en premier lieu ils sont près de 10%).

On peut donc supposer que les formateurs dans la préparation de leurs cours couplent l'utilisation du traitement de texte et la recherche d'information sur Internet.

Seuls 34% des formateurs n'utilisent pas de logiciels de présentation. 19% le placent soit en rang 2, soit en rang 3, 4 et 5 aux alentours de 10%.

59% des formateurs n'utilisent pas de tableur. On retrouve une répartition équivalente dans les différents rangs.

51% des formateurs n'utilisent pas de logiciels disciplinaires. Toutefois, les formateurs utilisent ces logiciels dans un second temps puisque 11% et 12% les placent en rang 3 et 4.

Les plates-formes ENT et les autres ressources sont les moins utilisées.

51% n'utilisent pas d'autres ressources (encyclopédies etc.) Ceux qui les utilisent le font en rang 4 et 5 (12% et 10%). 66% n'utilisent pas les plates-formes ENT. Ceux qui en parlent le font en rang 4 et 5. Peu d'entre eux n'en utilisent pas (1%).

Ce sont donc les outils généraux qui sont les plus utilisés dans la préparation des formations puisque les outils plus spécifiques n'apparaissent qu'à partir du rang 3.

En résumé, les formateurs utilisent l'ensemble des technologies proposées pour leurs préparations. 95% utilisent le traitement de texte, 87% les ressources en ligne, 65% le PAO, 59% les technologies de communication, puis quasiment à égalité les encyclopédies, CD rom et les logiciels disciplinaires (48% et 48%) ; l'utilisation du tableur semble rester occasionnelle (40%) et assez peu utilisent les plates-formes et les ENT (33%).

Les usages professionnels en formation présentielle

« Ordonnez les outils technologies que vous utilisez pour vos formations »

11% des formateurs interrogés n'utilisent pas de technologies en présentiel. 89% en utilisent.

Réponses données au rang 1

Outils utilisés en présentiel	Fréq. (rang 1)
Vidéoprojecteur	20%
logiciel de présentation (par exemple Powerpoint)	26%
ressources en ligne (Internet, Intranet. . .)	5%
traitement de texte	20%
logiciels disciplinaires	7%
autres ressources numériques (encyclopédies, cd-rom..)	2%
Caméscope	2%
Tableur	1%
je n'en utilise pas	10%
Autres	1%
Non réponse	2%

En présentiel, en rang 1, les usages les plus fréquemment cités sont ceux des logiciels de présentation ou du traitement de texte couplé avec le vidéo projecteur. Le tableur est peu utilisé en présentiel. Quand les formateurs l'utilisent ce n'est pas prioritairement car il n'est cité qu'à hauteur de 1% au rang 1. 39% des formateurs utilisent des logiciels disciplinaires. Ils citent ces usages plutôt en rang 2 ou 3. Tous utilisent des ressources en ligne en présentiel mais ces usages sont plutôt cités en rang 2 ou 3. Les caméscopes sont utilisés pour filmer des séquences pédagogiques en particulier les formateurs en EPS qui en utilisent, ainsi que les formateurs qui.

Les technologies sont donc moins utilisées lors des formations qu'en préparation. On peut supposer que les formateurs offrent donc de préférence des séquences de formation de type classique, sans utilisation d'outils technologiques.

Figures de formateurs

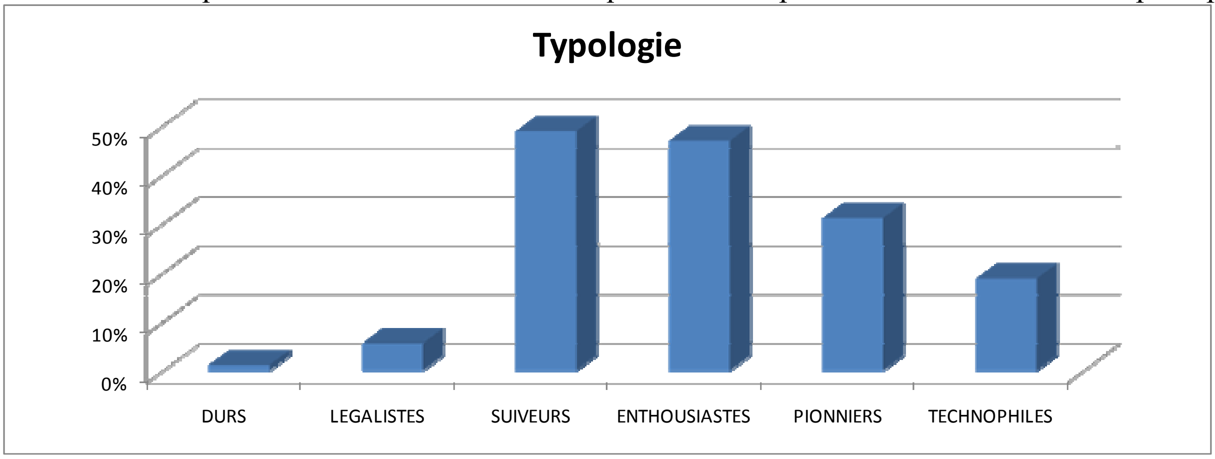
En nous inspirant d'un travail réalisé chez les formateurs des GRETA (Verdier, 2007, p. 121), nous avons cherché s'il est possible d'identifier des « figures de formateurs » définies par des usages des technologies, et des rapports aux technologies spécifiques. Nous sommes partis des réponses au questionnaire de l'enquête quantitative et nous avons identifié six profils d'usagers chez les formateurs interrogés[11] :

- Les "enthousiastes" qui utilisent les technologies à des fins didactiques et/ou pédagogiques, qui jugent que les technologies engendrent de nouvelles situations d'apprentissage et qui pensent que la formation de formateurs est indispensable.
- Les "suiveurs" qui considèrent que l'utilisation des technologies est due à une structure d'aide proposée par l'IUFM ou qui n'ont pas de motivation personnelle mais qui utilisent les technologies.
- Les "technophiles" qui utilisent les technologies par motivation personnelle et qui n'ont pas de difficulté dans leurs usages sur le plan technique.

[11] Benoît Verdier en définit 3 : le « résistant », le « fonctionnel » et l' « expert ».

- Les "pionniers" considèrent que les technologies engendrent de nouveaux apprentissages et que l'utilisation des technologies est liée à un besoin didactique ou pédagogique.
- Les "durs" qui n'utilisent pas les technologies.
- Les "légalistes" qui utilisent les technologies par obligation de l'institution.

On constate que ce sont les « suiveurs » qui sont les plus nombreux suivis de près par les « enthousiastes », les « légalistes » et les « durs » étant les moins nombreux.



Classes de discours

Les 20 entretiens semi-directifs, analysés au moyen du logiciel Alceste, nous ont permis d'identifier cinq classes de discours tenus par les formateurs interrogés. Parmi ces cinq classes, quatre touchent à la mobilisation des formateurs, la dernière relevant essentiellement de la description du cursus des personnes interrogées. Nous reprenons ici les quatre premières classes.

Classe 1 : échanges, mutualisation avec les technologies

Les formateurs qui se sont beaucoup exprimés dans cette classe sont des professeurs d'IUFM qui parlent de leur pratique avec les étudiants, on peut ainsi relever cette citation : « *par exemple mes étudiants en PE font leur travail sous format numérique, ils me l'envoient sous mon adresse mail pour que je les corrige, je rajoute des choses, je leur renvoie et je le mets à disposition des autres…* » où le formateur décrit avec conviction sa manière d'utiliser une plate-forme pour mutualiser les travaux des étudiants après avoir fait un travail individualisé par courrier électronique. D'autres évoquent la mutualisation entre formateurs qui se développe grâce aux outils de communication numérique, et dans ce contexte, le courrier électronique reste aussi le moyen le plus utilisé. Cependant toutes les personnes interrogées ne sont pas sur le même registre et font parfois preuve de plus de réserve : « *ça a un peu commencé, je suis sûr que les formateurs échangent davantage, peut-être avec le courrier électronique, ils échangent des documents, autrement dit l'échange qu'il pouvait y avoir avant avec le téléphone* ». Ce propos montre un certain scepticisme sur l'évolution réelle des pratiques des formateurs.

Classe 2 : évaluation, validation via un ePortfolio

A des degrés divers, les IUFM se sont engagés dans la mise en place d'outils de suivi et de validation des compétences du C2i niveau 2 « enseignant » appelés ePortfolio par commodité, car ce terme peut désigner des dispositifs très variés. Certains ont déjà généralisé l'usage de ce type d'outil pour l'évaluation de l'ensemble des compétences de formation et la validation des compétences du référentiel métier du cahier des charges des IUFM[12]. Ce changement de paradigme de formation, d'évaluation et de validation des acquis ne se fait pas sans une forte remise en cause

[12] Bulletin Officiel n°1 du 4 janvier 2007.

des schémas traditionnels de formation. Ces ePortfolios, souvent imposés par l'institution, nécessitent de la part des formateurs une certaine maîtrise de l'usage des technologies, et constituent donc une première étape importante vers la banalisation de l'usage des outils. Cette classe met en valeur le ePortfolio comme un sujet important dans les discours des formateurs et des responsables dans les IUFM où il a été mis en place, non du point de vue technique mais en relation avec les questions de fond liées à son utilisation (modèle pédagogique, difficultés de l'évaluation, accessibilité au parcours du stagiaire, articulation et adaptation aux attentes institutionnelles). Il semble que les formateurs n'éprouvent pas de difficulté technique majeure pour cet outil, les discours se centrant plutôt sur son insertion dans le métier.

Il existe des différences d'appréciation entre les responsables, les formateurs TICE et les professeurs d'IUFM chargés de formations disciplinaires (PIUFM). Ainsi un chargé de mission TICE tient ce discours: « *…alors plus précisément on demande à nos stagiaires des travaux, que ce soit écrit ou sous forme d'étude de cas de manière collaborative, et autour de ces activités, quand ces activités sont menées, conduites avec un formateur tuteur, lorsque des séquences tirant profit des TICE se sont conduites dans les classes, quand ces séquences sont conçues, on valide un certain nombre de groupes de compétences,…* ». Ce discours typique d'un responsable décrit un fonctionnement mobilisant le « formateur tuteur » qui pilotera des activités où des technologies élaborées sont utilisées (travail collaboratif), alors que les discours typiques des PIUFM sont moins théorisés. Dans ces derniers, on peut percevoir une certaine adhésion, mais aussi que le travail semble trop lourd : « *ils font un dépôt de dossier, et nous on doit évaluer ce dépôt, en fonction d'une grille et donc dans chaque grille. Alors, c'est pas une croix à mettre c'est 0, 1, 2 ou 3 et, heu, il faut que leur évaluation soit, enfin le niveau d'évaluation se situe à 2, s'il n'est pas situé à 2, il y a des allers-retours avec le stagiaire pour qu'il puisse compléter. »* La contribution à une évaluation formative est bien assimilée, mais des limites sont aussi soulignées relativement à la façon dont les professeurs stagiaires peuvent « instrumentaliser » la plate-forme : « *...et du coup le premier dépôt va pas forcément être le bon parce que ça va demander un travail qui va être conséquent pour les évaluateurs avec un stagiaire qui peut doser un petit peu son évaluateur qui peut essayer de déposer n'importe quoi et puis à force de déposer n'importe quoi il va faire craquer l'évaluateur… ».* La question du temps à consacrer à l'évaluation en ligne est ainsi bien mise en relation avec la nécessité d'établir un contrat relatif à l'évaluation. Les formateurs pensent qu'ils avaient antérieurement au ePortfolio des stratégies efficaces, qu'ils ne peuvent plus mettre en œuvre.

Classe 3 : formateurs et formation à distance

Cette classe regroupe surtout des discours de directeurs-adjoints et de chargés de mission TICE qui s'expriment sur les pratiques des formateurs pour la mise en œuvre de formations à distance, leur organisation pédagogique et leur accompagnement.

Les discours de responsables sur les formateurs ont comme contrepoint les discours de formateurs qui expriment leurs difficultés avec les outils.

Un chargé de mission TICE : « ... *mais ils ne se sont jamais rencontrés,. . . Le problème c'est ça, ils ne travaillent pas ensemble. Il y a les TICE dans les disciplines, on essaie de plus en plus de dire qu'on ne prendra plus du tout de formateurs TICE qui ne sont que formateurs TICE, faut qu'ils soient dans une discipline si possible, ce qui n'est pas le cas, on a un PE, si, on a un formateur qui est PEGC*[13]*, mais qui dit qu'il ne veut plus travailler dans sa discipline.*» L'absence de travail collaboratif de la part des formateurs est pointée ici, mais aussi la grande difficulté de mobiliser les formateurs TICE sur des disciplines, qui ne sont pas toujours leurs disciplines initiales.

Un formateur TICE est bien conscient du problème : « … *ça mériterait qu'il y ait un groupe de travail. Le problème énorme c'est qu'on s'en rend bien compte, j'ai essayé comme tout le monde de*

---

[13] PEGC : *professeur d'enseignement général de collège*

bâtir des tests, des quizz sur Dokéos et autres, quand on sait qu'on peut faire la même chose en 10 minutes en présentiel et que ça va être 6h pour bâtir un truc à peu près moins ou aussi bien que ce que tu sais faire autrement, bon, tu te dis… ». Il évoque ici la difficulté de constituer des ressources pour la formation à distance, des doutes sont exprimés quant à l'efficacité et surtout la rentabilité de la constitution de telles ressources. On retrouve ici l'argument du manque de temps qui constitue un frein supplémentaire à la mobilisation des formateurs.

Classe 4 : la pression institutionnelle et sociétale

Cette classe regroupe des discours autour des incitations aux usages des TICE ressenties par les formateurs. Ce chargé de mission résume bien dans cette citation ce que beaucoup d'autres ont exprimé : « *Alors je sens bien les pressions institutionnelles et sociales, celles là je le sens très bien, elles sont légitimes, je sens un peu moins les pressions de la part de la communauté enseignante qui au contraire seraient plutôt des freins que des pressions pour l'instant, par contre, dans la communauté enseignante ou des formateurs, on a des collègues qui sont des points d'appui importants et qui veulent impulser et qui sont persuadés que ces outils sont importants et que leur développement doit être favorisé au maximum,. .* ». Il exprime clairement que certains formateurs sont très mobilisés autour des TICE et constituent des piliers sur lesquels le chargé de mission va s'appuyer pour mobiliser les autres formateurs. On peut ici faire le rapprochement avec les types de profils identifiés et décrits précédemment.

Facilitateurs et freins à l'utilisation des technologies

Les facilitateurs

Les formateurs pensent que la formation de formateurs en TICE (70%), une demande émanant des étudiants ou des stagiaires (57%) peuvent inciter à l'utilisation des technologies. L'incitation institutionnelle est forte pour 50% d'entre les formateurs qui ont été interrogés.

Dans une question demandant de ranger les motivations, la motivation personnelle (34%) puis les besoins liés à la didactique (26%) et à la pédagogie (20%) sont classés en rang 1. Nous trouvons le même classement en rang 2 avec des pourcentages différents.

Au rang 3, la formation personnelle (11%) apparaît également comme un élément facilitateur.

Au rang 4, nous trouvons l'équipement de l'établissement pour 8%.

Le croisement avec la discipline enseignée montre que pour les formateurs EPS, c'est l'incitation liée aux réseaux disciplinaires qui est importante. Ce résultat est probablement lié à l'histoire de la discipline (auparavant rattachée à jeunesse et sport) qui a développé une forte cohésion chez ces formateurs.

Les formateurs du primaire se distinguent des autres puisque l'usage des technologies est pour eux liée à une incitation institutionnelle forte ; ils sont plus soumis à une pression institutionnelle du fait de l'organisation structurelle de l'école.

Le croisement avec le genre est légèrement significatif : une demande venant des stagiaires et la formation de formateurs sont davantage privilégiés par les femmes que par les hommes comme moyen d'inciter à l'utilisation des technologies.

Les freins

Freins	Fréq. rang 1	Fréq. rang 2	Fréq. rang 3	Fréq. rang 4	Fréq. Ensemble
Cela ne les intéresse pas	10%	4%	3%	4%	24%
Les outils traditionnels sont suffisants	8%	3%	3%	4%	19%

Ils ne savent pas les utiliser	32%	13%	10%	5%	61%
Ils n'ont pas eu de formation adaptée	12%	22%	11%	6%	53%
Ils ont peur des difficultés techniques	15%	24%	23%	7%	70%
L'accès au matériel est difficile (disponibilité des lieux, des machines)	4%	7%	10%	7%	29%
Ils manquent de temps	4%	7%	10%	8%	30%
Les programmes ne les mentionnent pas	0%	0%	0%	0%	2%
Ils ne savent pas comment les intégrer en formation	6%	8%	12%	17%	46%
L'institution ne reconnaît pas suffisamment leur usage	1%	1%	1%	3%	7%
Pour une autre raison	1%	0%	0%	1%	3%

Sur l'ensemble, ils ont peur des difficultés techniques (70%) et ils ne savent pas les utiliser (61%) ; ils n'ont pas eu de formation adaptée (53%) ; ils ne savent pas comment les intégrer en formation (46%).

Les trois réponses, « ils ne savent pas les utiliser », « ils ont peur des difficultés techniques », « pas de formation adaptée », arrivent toujours de manière significative en tête dans les 3 premiers rangs. Ces trois réponses sont donc citées en rang 1, 2 ou 3 par la grande majorité des répondants. Ainsi, d'abord les problèmes techniques, ensuite l'aspect formation et ensuite ils ne savent pas les intégrer (aspect didactique). En rang 1, pour 32% des formateurs interrogés si les formateurs n'utilisent pas les technologies c'est parce qu'ils ne savent pas les utiliser ; qu'ils ont peur des difficultés techniques (15%) ; qu'ils n'ont pas eu de formation adaptée (12%) ; ou que cela ne les intéresse pas (10%).

La réponse « l'institution ne reconnaît pas suffisamment leur usage » (7%) arrive très largement en queue. **Un sentiment de non reconnaissance par l'institution de l'usage des technologies, qui pourrait constituer un frein dans les pratiques, est donc très peu présent**.

La réponse, « les outils traditionnels sont suffisants », arrive en avant dernière position des citations. Là encore, pour la grande majorité des formateurs interrogés, ce n'est pas un frein à l'utilisation.

Si on croise avec l'utilisation quotidienne, ceux qui l'utilisent peu trouvent également que le recours aux outils traditionnels est suffisant. Ceux qui ont une forte utilisation pensent que ceux qui ne les utilisent pas ne savent pas comment les intégrer à leur formation mais que l'accès au matériel est facile.

Si on croise avec le recours aux TICE dans la préparation, ceux qui utilisent le moins souvent les technologies en préparation déclarent que le recours aux outils traditionnels est suffisant et ne font pas forcément mention des difficultés techniques. Ceux qui les utilisent seulement de temps en temps sont ceux qui soulignent que l'accès au matériel est difficile, alors que paradoxalement la préparation peut se faire à domicile et qu'ils ont un ordinateur.

Si on croise avec utilisation technologies/outils traditionnels, ceux qui utilisent les technologies de façon marginale sont ceux qui considèrent les outils traditionnels comme suffisants mais ils ne font pas forcément mention de problèmes techniques.

En revanche, ceux qui utilisent de façon majoritaire les technologies pensent que leur non utilisation serait liée à une difficulté à intégrer les technologies dans les formations. Les formateurs TICE sont particulièrement représentés dans ce croisement (60 à 70% d'entre eux).

Si on croise avec l'utilité dans la formation, seuls les formateurs qui pensent que le recours aux technologies est très utile trouvent que les outils traditionnels ne sont pas suffisants. Ceux qui disent que les outils traditionnels sont suffisants sont très peu à trouver que le recours aux Tice est indispensable, ce qui n'est pas étonnant. Les formateurs qui ne pensent pas que les technologies créent de nouveaux apprentissages pensent également que les outils traditionnels suffisent.

De même, si on croise avec l'influence des technologies sur les pratiques professionnelles, seuls ceux qui voient cette influence comme très positive considèrent que les outils traditionnels sont insuffisants. Ils pensent aussi leurs collègues ne savent pas utiliser les technologies.

dimension 2 : Rôle du milieu professionnel et du statut

Le rôle du milieu professionnel

68% des formateurs pensent que la hiérarchie appuie l'utilisation des technologies alors que seuls 6% ne pensent pas qu'elle l'oblige. Or, objectivement, la hiérarchie oblige les formateurs à utiliser les TICE. Presque aucun formateur ne pense que sa hiérarchie est réticente.

Ainsi, peu de formateurs s'interrogent sur leur hiérarchie. On a l'impression d'être face à un phénomène de pensée unique. Comme le dit une formatrice dans un entretien « On n'a pas de pressions. » […] On a des orientations du ministère […] c'est plutôt une réflexion avec tous les formateurs en fonction de ce qu'on a développé au préalable […], c'est surtout une discussion en permanence, une veille de ce qu'il faut faire et ne pas faire en fonction des compétences des formateurs. » Ou cet autre, directeur adjoint, qui ajoute « personnellement, j'ai toujours été en accord total intellectuellement avec ce que proposait la sous direction des technologies du ministère ». Il apparaît clairement que les formateurs sont, comme le disent Allouche-Benayoun et Pariat (1993), des « acteurs du changement », qu'ils ont intégré le discours normatif de la hiérarchie et qu'ils le retranscrivent.

Dans les entretiens, les positions sont cependant partagées quant à l'obligation pour les professeurs stagiaires de valider le C2i niveau 2. Les uns déclarent que « c'est un pan incontournable aujourd'hui, il faut vivre avec son temps, les gamins ont tous un ordinateur chez eux, la maîtrise de l'outil informatique fait partie de ce qu'on pourrait appeler un socle commun ». Alors que d'autres pensent qu' « il est écrit dans le texte que le C2i est requis pour la compétence 8 or le grand jury peut dire […] c'est qu'une compétence parmi d'autres alors sur les 10, globalement ça va, on l'embauche ».

Le rôle des différents acteurs

Le chargé de mission TICE est avant tout considéré comme une personne ressource pour 63% de la population interrogée. 10% des formateurs ne connaissent pas le chargé de mission. 25% l'identifient comme un élément moteur.

Les formateurs situent majoritairement la mission du Formateur TICE dans la sphère de la technique. C'est une personne ressource en tant que détenteur d'un savoir particulier : outil technologique dont les formateurs peuvent user. Cette vision du formateur TICE un « super » technicien est cependant en train d'évoluer. Une formatrice interrogée précise « C'est-à-dire qu'avant on avait des formateurs qui formaient aux outils, donc les [autres] formateurs ne voyaient pas exactement l'intérêt. Aujourd'hui, ils font plutôt de l'usage, et là ils commencent à en voir l'intérêt, et donc, ils les utilisent pour traiter ces parties là. »

Les formateurs interrogés soulignent qu'il existe des acteurs qui sont des moteurs dans les IUFM, mais que ce ne sont pas toujours les formateurs TICE ou le chargé de mission TICE. Ils sont identifiés comme appartenant à un « bloc des passionnés ».

<u>Recours aux technologies et statut de formateur</u>

Dans l'ensemble, 89% reconnaissent que les technologies génèrent de **nouvelles situations d'apprentissage**. Les formateurs PRAG et PLP sont plus nombreux à partager ce point de vue.

67% des formateurs pensent que l'impact des technologies sur **la pratique professionnelle** est plutôt positif sans lien significatif avec le statut.

61% des formateurs interrogés pensent que **l'image professionnelle** du formateur qui utilise les technologies est plutôt positive. Quels que soient le statut ou le temps de présence à l'IUFM, on retrouve cette tendance.

Toutefois, il est intéressant de noter que les formateurs à plein temps à l'IUFM ont une image ni positive, ni négative alors que pour les formateurs à temps partagé l'image d'un formateur utilisant les technologies est plutôt positive voire positive.

Pour les formateurs interrogés, l'impact des outils technologies sur le travail de formateur se traduit en premier lieu par un gain de temps sur le long terme (61%) puis une augmentation de la qualité (59%) et par une augmentation du temps de travail (56%), et par de nouvelles tâches (36%). Les formateurs PE sont ceux qui signalent le moins d'augmentation de leur temps de travail. De quel temps de travail parlent-ils ? On peut aisément imaginer que c'est du temps dans la classe et non pas celui de l'IUFM.

Grâce aux TICE, le travail avec d'autres formateurs devient « plus facile » pour 74% des formateurs interrogés. Les formateurs de statut professeur d'université se singularisent en considérant que la situation est inchangée à hauteur de 75%. Cette différence pourrait s'expliquer par des habitudes de travail anciennes chez les PU qui ne changent pas avec la technologie.

45% des formateurs jugent que l'obligation pour les stagiaires de valider le C2i niveau 2 "enseignant" sera un moteur pour l'intégration rapide des TICE dans les pratiques ; 30% pensent que cela ne concernera que les formateurs impliqués directement par le C2i niveau 2 "enseignant". Les PU sont ceux qui pensent le plus que cela ne concernera que les formateurs impliqués directement par le C2i niveau 2 "enseignant". Les MCF sont ceux qui pensent le plus que cela n'aura peu ou pas d'effet.

36% des formateurs pensent qu'il incontournable de rendre obligatoire le C2i niveau 2 "enseignant" pour la généralisation de l'intégration des TICE dans les pratiques. 29% pensent cela souhaitable et 20% nécessaire. Seuls 5% des formateurs pensent que cela est inapplicable. Et 8% pensent que cela est violent.

Les PE ne trouvent pas que cela est inapplicable, les PRCE ne trouvent pas que cela est difficile, les PRAG trouvent que cela est difficile. Les MCF trouvent que c'est surtout inapplicable et violent, ils trouvent que c'est ni nécessaire, ni incontournable. Les PLC et les PLP pensent moins que les autres que cela est violent.

Selon vous, les compétences TICE doivent-elles être prises en compte dans le recrutement d'un nouveau formateur IUFM ?

	Fréq.
Non réponse	2%
Non, seules les compétences liées à la discipline de recrutement sont importantes	9%
Non, si le profil du poste ne la mentionne pas	25%
Oui, pour améliorer la qualité d'un dossier	35%
Oui, comme critère de sélection d'une candidature	27%
TOTAL OBS.	100%

Les compétences TICE doivent être prises en compte pour améliorer la qualité d'un dossier pour 35% des formateurs interrogés ; cela reste modéré.

Si on croise avec disciplines, les formateurs de Français pensent que seuls les critères liés à la discipline sont importants. En SHS, la prise en compte de compétences TICE dans le recrutement n'est pas nécessaire si le profil de poste ne le mentionne pas. A l'inverse il apparaît nécessaire pour améliorer la qualité d'un dossier en Sciences Physiques et il reste un critère important pour le recrutement pour les professeurs de technologie et les formateurs TICE.

dimension 3 : L'appartenance disciplinaire

Répartition disciplinaire de la population

Dans l'enquête quantitative, notre échantillon présente un large éventail de disciplines et la classification en grands groupes disciplinaires fait apparaître environ un tiers de « littéraires », un tiers de « scientifiques » et le dernier tiers réparti entre les arts, l'EPS, les TICE (classé à part compte tenu du contexte de l'étude) et les enseignants polyvalents du primaire.

Quelles représentations des formateurs vis-à-vis de l'usage des TICE dans les disciplines ?

Les représentations courantes de l'usage de technologies pour l'enseignement associent volontiers cet usage à certaines disciplines, notamment scientifiques. Il était donc nécessaire de questionner les formateurs sur l'intérêt de recourir aux technologies dans un échantillon de disciplines (nous en avons proposé neuf, donc le Français et les Mathématiques). A la question « Que pensez-vous de l'intérêt de recourir aux technologies dans les disciplines suivantes ? », les formateurs des deux disciplines « fondamentales » (Français et mathématiques) sont ceux qui, de manière significative, se prononcent le moins au sujet des autres disciplines alors que les formateurs TICE sont ceux qui se prononcent massivement sur toutes les disciplines. Ces derniers déclarent généralement que le recours aux TICE est « indispensable » pour l'ensemble des disciplines proposées.

---	Non réponse	pas nécessaire	peu nécessaire	nécessaire	indispensable	TOTAL
SVT	22%	0%	3%	39%	34%	100%
Histoire Géo	20%	0%	3%	42%	33%	100%
arts visuels	24%	0%	6%	36%	32%	100%
Physique-Chimie	26%	0%	5%	36%	31%	100%
Maths	19%	0%	8%	40%	31%	100%
Français	18%	1%	12%	48%	19%	100%
Musique	25%	3%	14%	38%	18%	100%
SHS	30%	4%	19%	32%	13%	100%
EPS	27%	8%	28%	26%	9%	100%
Ensemble	23%	2%	11%	37%	24%	100%

Certains répondants ont ajouté une discipline et dans leur majorité, estiment que le recours aux TICE dans cette discipline est indispensable.

Discipline autre	non réponse	peu nécessaire	nécessaire	indispensable	TOTAL
TOTAL	7%	1%	24%	67%	100%

Le tableau ci-dessus laisse clairement apparaître que les formateurs considèrent majoritairement comme nécessaire voire indispensable de recourir à l'usage des technologies dans l'ensemble des disciplines, à l'exclusion de l'EPS et dans une moindre mesure les SHS.

Ce résultat peut paraître surprenant car les disciplines pour lesquelles le recours aux technologies semble socialement admis, comme les disciplines scientifiques, ne se distinguent pas ici de façon significative des autres disciplines. De fait, pour l'ensemble des formateurs, les technologies sont utiles à la quasi totalité des disciplines.

Poids de l'appartenance disciplinaire dans les usages personnels

La presque totalité des formateurs interrogés sont familiarisés avec les technologies ; ils possèdent en effet au moins un ordinateur (99%) et une connexion Internet (95%). Il est aussi significatif que, lorsque nous les interrogeons sur leur fréquence d'utilisation personnelle des technologies, celle-ci n'est pas liée à la discipline des répondants, on constate même (voir tableau infra) que les littéraires sont légèrement plus nombreux à utiliser les technologies que les scientifiques. Ce résultat a une grande importance pour la suite de notre analyse dans le sens où des différences entre disciplines dans les usages professionnels entre les différentes populations ne pourront pas être expliquées par des différences d'usages personnels.

Discipline enseignée /fins personnelles	jamais	mensuellement	hebdomadairement	quotidiennement
Littéraires	1%	3%	13%	80%
Scientifiques	1%	2%	17%	78%
Arts	2%	2%	15%	78%
EPS	2%	0%	12%	83%
TICE	0%	0%	6%	91%
Primaire	1%	4%	13%	81%
Autre	0%	0%	20%	80%
TOTAL	1%	2%	14%	80%

En revanche, dans l'appropriation des logiciels, des différences importantes existent. Si tous utilisent le traitement de texte, les littéraires ont plus que les scientifiques eu recours à une personne de leur entourage pour apprendre à l'utiliser. Et lorsqu'il s'agit du tableur, les littéraires, les « artistes » et les enseignants du primaire sont beaucoup plus nombreux que les scientifiques à ne pas l'utiliser. Il en va de même pour les logiciels de PréAO et les logiciels disciplinaires. Internet et le courriel sont utilisés par la presque totalité de notre échantillon, y compris ceux qui ont répondu sur questionnaire papier.

On peut donc affirmer que l'appartenance disciplinaire n'a que peu d'influence sur les usages personnels élémentaires des outils de bureautique et de communication.

Poids de l'appartenance disciplinaire dans les usages professionnels

Contrairement à ce qui précède, des différences sensibles apparaissent dans les usages professionnels selon l'appartenance disciplinaire. D'une manière générale, ce sont logiquement les formateurs TICE qui se distinguent dans tous les domaines par une utilisation intensive des technologies ; à l'opposé, les enseignants du primaire présentent un moindre taux d'usage. Cependant, il pourrait y avoir un biais car des témoignages soulignent qu'ils ont plus fréquemment répondu en fonction de leur activité d'enseignement en classe primaire plutôt qu'en formation. Ces deux populations étant d'une part atypiques et ayant d'autre part une culture disciplinaire variée non perceptible à travers notre enquête, nous nous intéresserons plus particulièrement, dans la suite de ce chapitre, aux différences entre les littéraires et les scientifiques.

S'il y a peu de différences en ce qui concerne la fréquence d'utilisation professionnelle des technologies entre littéraires et scientifiques, et dans la préparation des cours, c'est dans les outils utilisés que la distinction est la plus apparente : les scientifiques utilisent plus volontiers les logiciels disciplinaires et le tableur pour préparer leurs cours que les littéraires.

Quant à l'utilisation des outils (cf. tableau infra), les littéraires sont significativement moins nombreux que les scientifiques à les intégrer dans le cadre de leurs cours. Cette spécificité disciplinaire est aussi très nette pour les formateurs d'EPS qui se servent beaucoup plus du caméscope que les autres. On retrouve une conclusion similaire dans les réponses à une autre question relative aux pratiques des formateurs dans l'incitation à l'utilisation des technologies par les stagiaires.

Outils en présentiel/Discipline enseignée	Littéraires	Scientifiques	Arts	EPS	TICE	primaire
je n'en utilise pas	**17%**	4%	10%	8%	**0%**	**17%**
traitement de texte	46%	44%	42%	60%	64%	52%
tableur	**6%**	**29%**	10%	18%	27%	13%
logiciel de présentation par exemple Powerpoint	50%	71%	50%	60%	91%	45%
logiciels disciplinaires	26%	**62%**	71%	20%	38%	**14%**
ressources en ligne Internet, Intranet. . .	47%	52%	50%	**20%**	83%	42%
autres ressources numériques encyclopédies, cd-rom, dvd-rom. . .	31%	28%	52%	20%	36%	20%
caméscope	12%	14%	31%	**56%**	27%	22%
vidéoprojecteur	60%	75%	73%	66%	89%	48%
autres	7%	6%	23%	12%	14%	3%

ANALYSE COMPLEMENTAIRE RELATIVE A L' IMPACT DES TICE SUR LES FORMATEURS EN IUFM

Dominique BESSIERES Université de Reims.

Comme il a été dit plus haut, Dominique BESSIERES a participé à une première phrase de ces travaux, puis les circonstances ont fait qu'il a travaillé seul. Après avoir rappelé les données sur lesquelles il s'appuie tout en évitant autant que faire se peut les redites avec ce qui précède, nous présentons les analyses qu'il a pu faire et qui donnent un éclairage complémentaire à celui apporté par les autres membres de l'équipe. Ces analyses sont reprises de "L'impact des technologies dans les IUFM : de nouveaux usages sous influence managériale ou une injonction paradoxale ?" au *Colloque international, Association Internationale des Sociologues de Langue Française XVIII*[è] *Congrès, Groupe de Travail 13 Sociologie de la Communication*. Istanbul, Turquie, 7-11 juillet 2008.

PROBLEMATIQUE

Le développement des techniques de l'information et de la communication est potentiellement porteur d'usages nouveaux. Dans le terreau favorable des administrations publiques prospèrent des facteurs exogènes, comme l'influence du *new management public* (de Visscher, Varone 2004), le processus de Bologne (Bouillon, Bourdin 2005), et endogènes par la volonté de mise à niveau de l'administration constituent un terreau favorable. Cette logique de modernisation de l'Etat, visant le décloisonnement, la possibilité de fonctionner en réseau, est propice à la recherche de productivité, d'efficience administrative. Le développement de l'e-administration est l'objet d'une politique intergouvernementale qui se diffuse selon des rythmes variables dans l'administration publique. L'intégration des technologies dans les discours institutionnels du Ministère de l'Éducation nationale prend un caractère extra-universitaire, d'adaptation aux contraintes de la société (Barats 2007). Il est patent que l'administration de l'éducation nationale n'a pas été précurseur, mais plutôt en retard en particulier dans les établissements déconcentrés d'enseignement.

Les Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE) participent de ce processus. Mais au delà des discours institutionnels, certains auteurs (Lagrange, Lecat, Parzysz 2006) ont pu mettre en lumière que les enjeux de l'intégration des technologies dans les pratiques professionnelles impliquent d'étudier les dispositifs et les formateurs[14] d'IUFM, puisque c'est auprès d'eux que les stagiaires pourront rencontrer la nouvelle professionnalité que supposent des usages significatifs des technologies. En raison de leur contribution potentielle aux genèses d'usages et parce qu'ils préfigurent les Espaces Numériques de Travail sur lesquels de nombreux espoirs sont fondés, les « dispositifs instrumentés de formation » doivent être analysés au regard des genèses professionnels des technologies numériques parmi les formateurs en IUFM. Nous voulons étudier les usages communicationnels qui évoluent et se transforment avec les technologies.

Aussi, nous nous intéressons aux rapports identifiables entre formations, certifications et représentations des acteurs pour l'intégration des technologies dans les pratiques professionnelles des enseignants. Quelles sont les représentations du formateur par rapport aux usages des technologies dans les pratiques professionnelles ? Quel est le rôle des certifications dans l'évolution de ces représentations ? Quelles évolutions par rapport aux organisations éducatives entre incitations et pressions ?

---

[14] La dénomination de « formateur » est appliquée à toutes les catégories d'enseignants du primaire, du secondaire, de l'enseignement supérieur intervenants dans les enseignements destinés aux « stagiaires », futurs enseignants

L'ENQUETE QUANTITATIVE NATIONALE AEP

Nous donnons notre interprétation des résultats de l'enquête selon trois dimensions : l'innovation, la mobilisation des acteurs et les usages.

L'innovation

L'innovation que représentent les TICE dans les processus pédagogiques et administratifs des formateurs est perçue au travers de l'enquête par la connaissance de certains enjeux globaux, le maniement de certains outils, la reconnaissance de l'enjeu par les formateurs, et l'impact de leur environnement organisationnel.

L'enquête montre la possession d'outils informatiques est générale chez les formateurs et donc qu'elle n'est pas un facteur déterminant de l'innovation. Le principe même de l'intégration de l'innovation au sein de IUFM est connu, reconnu comme une dimension soutenue par la hiérarchie plutôt qu'une contrainte.

L'innovation est également appréhendée à partir de l'impact du C2i2e: celui-ci est globalement connu et perçu de façon relativement correcte. Cependant, une « position personnelle ou institutionnelle » plus assurée (MCF, hommes) semble favoriser un jugement plus relativiste de cette portée de l'innovation TICE.

Dans l'ensemble, les TICE nécessitent **une adaptation des formations dispensées.** L'adaptation est vue comme mineure par les littéraire, et à l'inverse importante par les scientifiques et très importantes par les arts et les TICE. Ces dernières disciplines semblent plus conscientes des difficultés techniques d'adaptation. L'analyse des réponses selon les disciplines a par ailleurs permis de confirmer notre hypothèse qu'une attitude d'innovation chez certains formateurs essaime peu auprès des autres.

Les formateurs souhaitent-ils vraiment une transformation des modes de communication dans leur activité de formateur? L'analyse de leurs usages des dispositifs de communication mis à leur disposition ne permet pas de répondre vraiment positivement. Certes, les courriels sont des modes de communication qui connaissent une importante utilisation. Encore relativement récents, leur pratique communicationnelle est solidifiée depuis le développement d'Internet depuis 1995, à l'instar de la pratique professionnelle et personnelle dans l'ensemble de la société. On ne peut donc plus évoquer l'innovation pour caractériser leur usage, puisqu'il apparaît largement établi. En revanche, dans la pratique de formation, les dispositifs plus nettement innovants tels que les listes de diffusion ou les plate-forme de formation à distance et encore plus la visioconférence sont nettement moins utilisés. Seuls les formateurs les plus spécialisés (formateurs TICE, documentalistes) adoptent une attitude plus innovante.

La Mobilisation des acteurs

L'utilisation des technologies dans les IUFM semble facilitée par les conditions matérielles offertes, qui sont dans l'ensemble très satisfaisantes, même si des écarts existent entre les différents établissements. Majoritairement, les formateurs se sont formés seuls aux outils et leur utilisation professionnelle repose principalement sur la motivation personnelle et les besoins tant pédagogiques que didactiques. La mobilisation se traduit également par le temps d'utilisation à des fins professionnelles (préparation et formation), plus de la moitié des formateurs déclarant utiliser ces outils technologies au moins deux heures par jour.

Dans une autre perspective, la mobilisation et le développement des usages résultent des différentes pressions qui peuvent intervenir dans le cadre de l'exercice du métier. Paradoxalement, alors que de nombreux éléments au sein des établissements (plans de formation, décisions et priorités issues des CA et CSP) exercent finalement une réelle contrainte en faveur de l'usage des technologies, la hiérarchie est perçue seulement comme soutien à l'innovation. L'importance du milieu professionnel est accentuée également par la place des différents acteurs dont certains sont considérés comme des moteurs au développement des usages (formateurs TICE en particulier). Par

ailleurs, les demandes émanant des étudiants et des stagiaires (pression sociale) sont un des éléments incitateurs à l'utilisation des technologies.

La mobilisation est également perceptible dans l'image professionnelle positive que donne le formateur qui utilise les TICE et dans le jugement positif porté sur l'impact des technologies sur la pratique professionnelle des formateurs.

Bien évidemment, un certain nombre de freins peuvent limiter cette utilisation des outils technologies. Le facteur principal est lié aux difficultés techniques et logistiques mais l'absence de formation adaptée et la méconnaissance de l'intégration en situation apparaissent également de façon significative.

Les usages

L'appréhension des usages repose sur plusieurs axes qui ont pu être visés au sein de l'enquête AEP, l'innovation, l'appartenance disciplinaire, l'influence de la hiérarchie. Tout l'enjeu est d'évaluer la place de l'usage –constitutif d'une forme de généralisation parce qu'il est social par rapport à des expérimentations, des pratiques à caractère plus individuel. Au total, les différences les plus marquantes dans les usages professionnels en fonction de l'appartenance disciplinaire ne sont pas aussi marquées que l'on aurait pu le penser. Les scientifiques utilisent plus volontiers les logiciels disciplinaires et le tableur pour préparer leurs cours. Mais, dans l'ensemble, il y a peu de différences en ce qui concerne la fréquence d'utilisation professionnelle des technologies entre littéraires et scientifiques, ni même dans la préparation des cours. Le contexte d'action est reconnu comme facteur influençant la conception de nouveaux usages. Concernant l'intégration en situation, c'est-à-dire la création d'usages, l'enquête montre que les aspects didactiques et pédagogiques sont des facteurs très peu cités comme posant des difficultés au développement des pratiques technologies.

ENTRETIENS

Trois entretiens complémentaires ont été réalisés entre février et juin 2008 auprès de formateurs TICE ayant des responsabilités dans leurs IUFM ou au ministère.

Les usages des dispositifs de formation à distance et le travail collaboratif

Les usages des dispositifs de formation à distance par les formateurs sont, comme nous l'avons vu, pour l'heure très modestes. Les entretiens permettent d'approcher de plus près cette réalité. La formation à distance apparaît peu utilisée car elle est peu reconnue par la hiérarchie. Le travail effectué par les formateurs en matière de technologies semble difficile à appréhender et à évaluer dans une organisation du processus de travail fondée sur une comptabilisation en présentiel. Cette non-reconnaissance a des conséquences organisationnelles, mais également elle révèle l'empirisme qui préside aux développement des technologies dans sa généralisation. Le départ d'un membre des formateurs technologies peut entraîner la fin du pan de formation qu'il opérait.

Le travail collaboratif à l'aide des nouveaux outils semble aujourd'hui lui aussi très modeste en dépit des vœux de la politique publique. Les formateurs interrogés reconnaissent que « en interne » l'usage des outils de communication est faible, mais déclarent que, en revanche, les réseaux « externes » auxquels ils contribuent sont une source d'enrichissement pour leur travail. Tout se passe comme si le travail collaboratif se heurtait à des résistances culturelles dans les organisations des IUFM, mais que, hors du cadre organisationnel, il prenne un caractère plus communautaire, dans le droit fil du développement des usages Internet de nature à favoriser un travail collaboratif, mais sur la base d'un échange entre pairs.

La liberté enseignante et les technologies

Nous avons vu aussi que les formateurs, dans leur ensemble, ne ressentent pas leurs usages de technologies comme résultant de pressions externes. Les personnes interviewées pointent elles aussi que les technologies, loin de représenter une contrainte, une obligation, seraient un facteur de liberté

pédagogique. Toutefois, une pression globale de l'air du temps est ressentie, elle est diffuse et récente. Elle traduit les évolutions technologiques qui permettent un développement des usages professionnels. Le contexte global est prescripteur des technologies. Pour autant, cette pression globale ne se traduit pas par une pression exercée en retour par des demandes de technologies spécifiques des stagiaires en formation de l'IUFM : il s'agit plutôt de demandes que de pression des stagiaires. Toutefois, nous devons nuancer ce propos, il est porté par des personnes qui sont directement impliquées par les technologies soit par rapport à des fonctions de formateurs technologies, soit par des directeurs technologies.

La reconnaissance des technologies dans les IUFM

Dans le cas où les technologies sont bien reconnues par l'organisation de l'IUFM, il semble que cela soit vécu comme spécifique et lié à un contexte ou à une histoire particulière qui n'apparaît pas reproductible partout. On retrouve le poids de la variable temporelle qui est au cœur des changements organisationnels. Dans d'autres cas, les technologies peuvent souffrir d'être considérées comme une matière périphérique, encore trop jeune pour être pleinement reconnue, ne représentant pas une priorité pour l'organisation et les formateurs TICE ressentent des résistances, voire des refus des technologies de la part d'autres formateurs. Ils pointent alors un certain amateurisme de ces formateurs disciplinaires, voir un refus de formation. Le statut des technologies et des personnels qui y participent leur paraît dévalorisé vers une fonction d'assistanat.

Des reconnaissances financières peu tangibles

Les formateurs qui intègrent les technologies dans leurs formations n'apparaissent pas bien reconnus dans leur travail par la hiérarchie ; un certain flou peut entourer les formes de reconnaissances financières. La reconnaissance financière des usages pédagogiques apparaît insuffisante et pas à la hauteur des investissements des formateurs. Elle semble de nature symbolique, ce qui est à relier à la jeunesse de ce champ disciplinaire. Les formateurs investis dans les technologies pointent une certaine inégalité avec la reconnaissance des formations traditionnelles, basée sur le nombre d'heures assurées devant les stagiaires et non sur l'efficacité de l'apprentissage. Certaines déclarations font état d'une reconnaissance financière variable suivant les catégories de formateurs, ce qui traduit probablement des rapports de force évolutifs dans les instituts.

Des avantages de carriere qui ne perdurent pas a la banalisation

Les technologies ont pu représenter un avantage en terme de carrière pour les formateurs que nous avons interviewés. Elles ont permis leur « recrutement » et ont pu ensuite constituer un accélérateur devant la rareté des compétences technologies. De sorte qu'elles ont joué le rôle d'un avantage distinctif basé sur des reconnaissances d'une ressource professionnelle rare. Toutefois, il semble que cet atout puisse finalement perdre de sa capacité à « booster » une carrière en proportion de sa généralisation dans la professionnalisation. Le risque à venir est celui de la banalisation. Celle-ci peut même conduire à faire d'une spécialisation en technologie une forme inintéressante de l'activité (gestion des salles, des réseaux…)

Une reconnaissance globale des technologies insuffisante

La reconnaissance du plan de formation de l'IUFM est révélateur du caractère secondaire des technologies, par rapport à d'autres champs disciplinaires jugés importants et donc mieux traités au travers de ce support. Au point que l'aspect stratégique de formation proprement dit semble disparaître au profit d'une relégation comme simple fonction d'outil. Cette faible reconnaissance s'associe également à une logique de compartimentation disciplinaire que les enjeux liés aux TICE et les politiques publiques devraient permettre de dépasser. On mesure que les technologies s'insèrent dans des habitudes culturelles et organisationnelles qui leur préexistent sans nécessairement que les moyens de les transformer soient donnés.

La généralisation du C2i2e facteur de banalisation

La généralisation opérée par le passage à l'obligation C2i2e a des conséquences fortes avérées ou futures sur l'exploitation des technologies, en particulier par le caractère d'obligation qu'elle introduit récemment en application de la circulaire publiée au B.O. n°33 14/ 9/ 2006.

Les logiques d'organisation des IUFM sont très concernées par le C2i2e. D'une part les effets sont puissants en raison de l'impact sur les recrutements, au moins par comparaison avec la situation des universités. D'autre part, des logiques organisationnelles internes aux IUFM peuvent amener à ne pas avoir une politique très stricte d'évaluation des compétences technologies des stagiaires de façon à conserver un bon taux d'entrée dans la carrière d'enseignant.

On peut dire au travers des entretiens que la généralisation impliquée par la mise en place du C2i2e a des effets mesurables qui interviennent dans la genèse des usages des technologies. Les effets d'entraînement, que le certificat induit, apparaissent réels mais on pointe le risque qu'ils soient superficiels. Pour les personnes interrogées, la banalisation s'accélère ce qui n'est pas nécessairement une conséquence positive, puisqu'elle peut entraîner un nivellement par le bas, autour d'usages peu performants et peu mobilisateurs.

Des logiques organisationnelles et étatiques complexes

La complexité administrative publique recouvre deux versants en France, celui lié à la structure ministérielle dispensatrice de politique publique et de normes impératives d'une part, celui de la mise en œuvre sur le terrain au moyen de l'appareil administratif déconcentré à l'instar des IUFM, d'autre part. Cette complexité peut se superposer, c'est le cas spécifiquement en matière de technologies. La politique publique incitative de l'Etat dépend de plus d'une application particulière réservée à chaque établissement, suivant le principe de la subsidiarité. Les IUFM sont alors placés dans une situation de décideur aussi bien que de relais. Un exemple de conséquence nous est donné par le thème du portfolio, ce même vocable recevant des contenus variables suivant les différents établissements.

Derrière les remarques des interviewés, on mesure très directement les évolutions qui sont à l'œuvre. Il s'agit de passer d'une logique hiérarchique et bureaucratique à une logique de souplesse et d'adaptation. Il est à souligner que les références avancées sont issues du monde de l'entreprise. Elles concernent progressivement l'ensemble des champs sociaux, y compris celui de l'éducation nationale sur le terrain aujourd'hui. Cette démarche organisationnelle implique davantage de souplesse, de travail en équipe. Elle l'objet d'une nouvelle organisation du travail et de politique publique. Elle permet de confirmer une de nos hypothèses institutionnelles de développement des technologies, en ce qu'elle implique une pratique professionnelle de nature proche de celle qui a cours dans les organisations privées et publiques, maintenant clairement présentes dans les établissements d'enseignements supérieurs.

Un formateur en technologies au détour de la description des ressources technologies qu'il mobilise se plaint cependant du caractère autoritaire et désincarné des décisions en matière d'équipement en matériels technologies dans son IUFM. Derrière ces critiques, on mesure que le spécialiste de la discipline parvient à s'accommoder des outils dont il peut disposer dans son IUFM, tout en pointant leurs limites et insuffisances liées à une non prise en compte des utilisateurs finaux de ces dispositifs de médiations technologiques. Une logique autoritaire et déphasée est à l'œuvre. Comment des non spécialistes pourraient-ils avoir valablement accès à ces ressources ? Une des difficultés relevées dans les entretiens tient donc au caractère hiérarchique des décideurs d'outils qui ne prend que peu en compte les formateurs - utilisateurs. Les technologies aussi ont du mal à être positionnées au sein des IUFM, en ce qu'elles peinent à trouver des relais internes. C'est notamment le cas lorsque des formateurs ou responsables TICE ne trouvent pas d'interlocuteurs chez les formateurs disciplinaires.

DES EFFETS CONTRASTES

Les modalités variables d'intégration professionnelles des technologies par les acteurs

Les formateurs focalisent l'évolution de leur pratique sur les apports réels de l'outil, au travers notamment de l'importance des nouvelles situations d'apprentissage. En effet, maîtriser l'outil signifie à la fois en maîtriser l'usage, mais également pouvoir bénéficier de ces apports pour améliorer ses propres performances et sa pratique professionnelle.

Parmi les éléments incitatifs de l'utilisation des technologies on note par ordre décroissant la motivation personnelle, les besoins liés à la pédagogie et à la didactique qui apparaissent comme des éléments facilitateurs.

L'enquête auprès des formateurs montre un certain nombre de freins qui peuvent limiter l'utilisation des technologies. Le facteur principal est lié aux difficultés techniques et logistiques, mais aussi l'absence de formation adaptée et la méconnaissance de l'intégration en situation apparaissent également de façon significative.

Les résistances sont plus difficiles à anticiper. Loin d'être des manifestations de « conservatisme », elles font souvent apparaître des contraintes du système d'enseignement ou de formation. Les formateurs peuvent ne pas vouloir abandonner des stratégies de formation ou d'enseignement qui ont fait leur preuve et que l'usage d'une technologie rend obsolète et ce d'autant plus qu'ils pensent ne pas disposer de stratégies aussi assurées avec les technologies.

Dans ce contexte spécifique d'organisation éducative, les pratiques qui se mettent en place participent d'un changement du rapport aux dispositifs en termes d'identité et de professionnalisation. En effet, l'usage devient social dès qu'il est possible d'une part d'en saisir les conditions sociales d'émergence parce qu'il est stabilisé. Ainsi, l'identité professionnelle est ce qui définit une personne, ou un groupe de personnes, sur le plan professionnel (Dubar, Tripier 2005). C'est la définition de son métier principal et l'ensemble des éléments stables et permanents traversant les différentes fonctions remplies par cette personne ou ce groupe. Elle varie dans le temps et dans l'espace en fonction de multiples facteurs : évolution des métiers (changements organisationnels avec travail en équipe, amélioration de la qualité), transformation des modes de production (flexibilité, automatisation et informatisation des procédés), des processus de qualification (ajout de responsabilités supplémentaires), changement des environnements institutionnel, technique, humain. Toutes choses qui sont en jeu dans les processus de genèse d'usages des technologies au sein des IUFM.

Une injonction paradoxale intégrée au secteur public

« Je ne l'aurai pas dit il y a encore 12 -13 mois. Avec le C2i2e enseignant, il y a une prise de conscience d'un mouvement qui a une prise sur l'exercice professionnel, avec des compétences qui ne sont pas faciles, qui appellent de nouveaux gestes professionnels qui ne sont pas simples et pas stabilisés. On était moins portés sur ces enjeux y compris dans le ministère. On arrive à cette injonction de massification »[15]. Les technologies doivent se développer mêmes si leur usage en est encore au stade de la genèse, sans vraiment de modèles disponibles.

Or, la grande majorité de la population s'est formée en premier par autodidaxie, ou bien avec l'entourage professionnel dans notre enquête. Des régularités similaires sont notables pour les usages d'Internet, des logiciels disciplinaires, des courriels, de même pour le tableur, PowerPoint à la réserve d'une non-utilisation plus importante pour ces deux derniers outils. On mesure qu'une dimension collaborative peut intervenir de façon secondaire dans le processus d'intégration des technologies.

[15] Entretien de l'auteur

Dès lors, l'intégration des technologies nous semble correspondre à une injonction paradoxale. Celle-ci consiste à formuler des attentes ou des ordres contradictoires, et/ou impossibles à réaliser ce qui génère une nocivité psychologique mise en lumière par Bateson (École de Palo Alto). L'injonction est paradoxale quand les demandes/ordres sont contradictoires ou si leur réalisation ne dépend pas de la volonté de la personne.

Suivant de Coninck (2005) les nouveaux mots d'ordre managériaux entrepreneuriaux, à l'exemple des technologies, fonctionnent comme des injonctions qui amènent à mettre les individus sous pression parce que le management ne délivre pas de modèle à suivre d'organisation du travail. Les personnels peuvent ainsi être soumis à une double injonction, c'est-à-dire des mots d'ordre contradictoires (ex. utiliser les technologies et garantie de la liberté d'enseignement). Ces mots d'ordre aboutissent à une pression constante avec une multiplication des exigences. Dès lors, l'ensemble des personnels, salariés et enseignants, subit une pression liée à l'exigence de performance qui est devenue un critère commun du fonctionnement des organisations, d'abord au sein du secteur concurrentiel et maintenant l'ensemble des organisations est touché. Les organisations d'IUFM sont à leur tour concernées par la généralisation des technologies dans les processus de travail, pour des soucis d'efficacité, de décloisonnement, voire de productivité à l'instar des administrations centrales. Les technologies sont, en ce sens, révélatrices des mutations de la société qui se généralisent dans les organisations. Elles sont un dénominateur commun des nouvelles formes de professionnalisation et de normes d'efficacité et, à ce titre, incontournables.

Le milieu professionnel joue un rôle primordial dans la diffusion de l'information autour des dispositifs nouveaux et en particulier la hiérarchie. Cette dernière est perçue comme essentielle dans l'incitation au développement des usages parce qu'elle appuie l'utilisation des technologies auprès de nos répondants. Enfin, la politique publique est importante vis-à-vis de l'émergence de l'idée d'injonction dans le cadre professionnel des formateurs. Ainsi, l'obligation de valider le C2i2e est régie par une circulaire du Bulletin Officiel n°33 du 14 septembre 2006. Celle-ci rigidifie la généralisation du C2i2een le rendant obligatoire. C'est donc pour les formateurs en IUFM une nouvelle étape de la pression institutionnelle qui se fait jour avec cette circulaire.

Mais l'incitation à utiliser plus massivement les TICE ne peut faire l'impasse sur le développement de certains dispositifs et, en particulier, le recours à la formation de formateurs, laquelle dépend de la politique de l'administration de l'IUFM.

Dans notre étude, l'injonction paradoxale pour les formateurs apparaît sous-jacente : obligation d'intégrer les technologies sans situation de référence, avec des objectifs nouveaux. Ceci rend plus difficile la définition du nouveau cadre de travail, ce qui constitue une nouvelle pression. On peut la formaliser de la façon suivante : « faites ce que vous voulez mais intégrez les technologies dans vos enseignements ». Or, il nous semble que nous sommes en présence d'ordres contradictoires dans le sens qu'il s'agirait d'intégrer une pratique instrumentée floue, pour laquelle on ne sait pas forcément quoi faire faire, mais qui devrait être assumée directement par les acteurs.

CONCLUSION

Au terme de cette analyse, nous pouvons aisément mesurer, ce que Flichy (2001) a pu mettre en lumière dans sa globalité, à savoir que les discours sur la technique sont antérieurs aux développements des pratiques. A ce titre, ils sont précurseurs et justificatifs en proposant des arguments. En ce sens, la généralisation puis l'obligation du C2i2econtribue à faire des technologies une dimension professionnelle. Ces évolutions doivent être assumées par la profession et pas seulement par les individus. Les différentes représentations sociales qui sont en train de se constituer en lien avec les usages sont des guides pour l'action car elles permettent de créer une identité professionnelle, de justifier la plus value des usages des technologies. La notion d'injonction paradoxale semble être un bon support pour rendre compte des différentes influences, celles de l'environnement externe (pression de la société en faveur des usages, sans toutefois qu'il existe des

situations de références) et celles de la hiérarchie interne qui, au delà d'un discours incitatif, met en place des dispositifs contraignants sans leur donner de réel contenu.

TRAVAUX DE LA COMPOSANTE « INSTRUMENTATION ET PROFESSIONNALISATION AUTOUR DU C2I2E »

Catherine Loisy CREAD (Université de Brest) et INRP

PRESENTATION DE L'EQUIPE

Il n'y a pas proprement d'équipe puisque j'ai travaillé seule sur ce rapport. Le travail présenté ici a été réalisé au sein du Centre de Recherche sur l'Education, les Apprentissages et la Didactique, rattaché à l'époque à l'Université Rennes 2 et à l'IUFM de Bretagne–Université de Bretagne Occidentale. Pour ce qui concerne plus spécifiquement la recherche sur le C2i2e, je l'ai conduite seule pendant la première année qui correspondait à l'année d'expérimentation du dispositif dans les IUFM volontaires. J'ai ensuite été rejointe pour cette recherche par Jean-Luc Rinaudo, membre de l'axe Tice du CREAD. Cependant, en raison de graves problèmes de santé, j'ai dû interrompre partiellement la recherche à deux reprises ; de ce fait, l'équipe IPE "*Instrumentation et Professionnalisation en Éducation*" ne s'est pas développée comme cela avait été initialement prévu.

Comme il a été dit en introduction, e travail a pu être coordonné avec des travaux sur l'appropriation des calculatrices par les enseignants du primaire, menés par une chercheuse de l'Université d'Aix Marseille, également membre de l'équipe GUPTEn, Teresa Assude. Ces travaux, déjà présentés dans le rapport intermédiaire, ne sont pas repris dans ce rapport. Le travail conjoint s'est traduit par une publication : Assude et Loisy (2008).

CONTEXTE

Dans le cadre de l'Action Concertée Incitative GUPTEn, dont l'objectif est d'étudier la professionnalité enseignante en situation instrumentée, la recherche "*Instrumentation et Professionnalisation autour du C2i2e*" se situe dans l'axe 2 "*Genèses d'Usages et Certifications des Compétences en Informatique*" consacré aux usages et aux dispositifs.

Cette recherche a un statut particulier puisqu'elle naît d'une demande de la SD-TICE faite au CREAD d'étudier la mise en œuvre du C2i2e dans les IUFM de France. Il ne nous échappe donc pas que les données recueillies, en particulier par questionnaires, ont un caractère "officiel" qui peut influencer la nature des réponses produites par les participants.

La recherche que nous allons présenter s'intéresse aux effets de l'introduction du C2i2e (Certificat Informatique et Internet de niveau 2, Enseignant) dans la formation initiale des stagiaires IUFM. Dans le cadre de ce rapport, nous nous proposons de définir le C2i2e et de questionner son intégration dans la formation des enseignants à travers les prismes du développement d'usages et de la professionnalisation des enseignants.

CADRE CONCEPTUEL

Le C2i2e comme objet de recherche

Lorsque nous avons entrepris le travail de rédaction du rapport intermédiaire, il nous a semblé important de commencer par cerner ce qu'est le C2i2e en nous attardant d'abord sur cette dénomination puis en définissant ce que pourrait être le C2i2e comme objet de recherche.

Pour répondre au projet national de développement des technologies, les compétences technologies devraient être construites progressivement tout au long de la scolarité et de la formation et devraient être évaluées à des moments-clés qui correspondent à des fins de cycles de formation académique ou professionnelle. Nous discuterons ce qu'il en est réellement plus loin. En France, les compétences acquises sont attestées à travers un brevet et des certificats se déclinant eux-mêmes sur les différents niveaux. Le MENESR a déposé la marque "B2i – Brevet Informatique et Internet",

qui désigne et spécifie les compétences devant être acquises pour obtenir la délivrance du brevet. Le B2i à l'attention des élèves de la maternelle au lycée comprend trois niveaux, B2i école, B2i collège et B2i lycée–CFA. Le Certificat Informatique et Internet (C2i) concerne l'enseignement supérieur et comprend deux niveaux. Le C2i niveau 1, qui devrait être acquis à la fin de la licence par tous les étudiants, s'inscrit directement dans le prolongement des brevets puisqu'il valide la maîtrise des compétences définies dans le référentiel d'instrumentation des élèves et des étudiants, compétences estimées « désormais indispensables à la poursuite d'études supérieures » (B. O. n° 11 du 11 mars 2004). Nous considérons, en revanche, qu'une certaine discontinuité s'opère au niveau du C2i niveau 2. Tout d'abord, nous considérons que nous ne pouvons pas parler « du » C2i niveau 2 mais « des » C2i niveau 2. En effet, les C2i niveau 2 font, certes, l'objet d'exigences plus élevées qui restent en continuité avec les niveaux précédents, mais ces exigences sont fonction des orientations professionnelles des formations, cette spécificité opérant une première discontinuité avec le niveau 1. Ainsi, trois filières sont actuellement concernées par les C2i niveau 2, les métiers du Droit, les métiers de la Santé et les enseignants. Les C2i niveau 2 ont donc une spécificité de secteur que n'ont ni le B2i, ni le C2i niveau 1 comme l'adaptation au métier concerné et l'adoption de l'éthique professionnelle.

Nous remarquons que les dénominations des C2i niveau 2 utilisent le terme « métier » pour désigner les carrières de la santé et du droit mais que rien n'est spécifié pour les enseignants ; nous utilisons le terme « profession » pour parler de l'enseignement et nous expliquerons plus loin notre choix. Les enseignants doivent se montrer capables d'utiliser les TICE dans leurs pratiques professionnelles, et le C2i2e vise ainsi à attester les compétences TICE nécessaires pour l'exercice de la profession enseignante dans ses dimensions formative, éducative et citoyenne. Cependant, nous considérons que dans cette profession, la discontinuité est double. En effet, les enseignants ne doivent pas seulement maîtriser les compétences professionnelles en l'absence d'élèves (par exemple savoir utiliser l'Intranet de leur établissement pour réserver du matériel ou une salle) mais également les compétences liées à la conduite de la classe, c'est à dire qu'ils doivent, à leur tour, transmettre ces savoirs à leurs élèves et eux-mêmes devenir évaluateurs. Qu'elles soient en absence ou en présence d'élèves, ces compétences sont de natures technique, didactique et pédagogique. Le C2i2e n'est donc pas un simple C2i de niveau 2 avec un niveau d'exigences techniques plus élevé et spécifique, il a des caractéristiques qui font qu'il génère le développement d'usages particuliers en lien avec la professionnalité enseignante. Nous avions employé le terme de « rupture » (Loisy, 2005) mais nous considérons que ce terme, d'une part, est trop fort, d'autre part, ne permet pas l'inscription de notre approche dans une perspective constructiviste dans laquelle nous voulons résolument nous situer, l'approche constructiviste amène à parler de discontinuité plutôt que de rupture.

Le C2i2e est un dispositif de formation qui, comme son nom l'indique, s'intéresse a priori aux compétences informatiques et Internet à destination des professionnels de l'enseignement. Il comporte un référentiel de compétences que nous analyserons (voir infra). Mais s'intéresser au C2i2e signifie s'intéresser à plusieurs niveaux actuellement problématiques, mot que nous ne prenons pas dans le sens de difficultés mais dans le sens où, à chacun de ces niveaux, des questions de recherche se posent ; nous relevons notamment le niveau des technologies de l'information et de la communication, le niveau des compétences professionnelles en pleine évolution avec l'introduction du cahier des charges de la formation dont le référentiel C2i2e pouvait constituer une préfiguration, le niveau de l'évaluation des compétences. Au cours des trois années qu'a duré la recherche, la prise en compte de ces niveaux a évolué, par exemple, au cours de l'année d'expérimentation du dispositif, les questions ont porté sur les technologies et se sont progressivement élargies.

Nous situant dans le paradigme constructiviste, nous considérons que les cadres de connaissances du sujet assimilent les objets et se transforment, en retour, sous l'influence des objets. C'est à dire que les objets du monde environnant sont soumis aux programmes d'action, concepts, structures mentales… existants mais que les objets résistent et amènent, de ce fait, une modification des

cadres intellectuels. A tous les niveaux, la connaissance repose sur les fonctions d'assimilation, d'accommodation et d'équilibration, cette dernière fonction favorisant les modifications susceptibles d'améliorer les cadres de connaissances. L'informatique et l'Internet, introduits dans la formation, mettent en jeu ces mêmes fonctions mentales impliquées dans l'exploration et la construction de nouvelles conduites et de nouveaux savoirs. Cette approche constructiviste, en opposition à l'approche kantienne du Sujet préexistant[16], doit cependant être complétée par une précision sur le rôle que nous accordons aux interactions avec le milieu humain. Nous rattachant au point de vue développé par Vygotsky (1931/1985) et Wallon (1942), nous considérons que la formation du sujet individuel ne peut être séparée de son histoire et de sa culture. La première phase de tout processus psychologique est inter-psychologique, c'est à dire qu'elle se développe dans les interactions tripolaires du sujet, de l'objet et d'autrui. La phase intra-psychologique vient ensuite quand le processus s'intériorise.

Concernant les compétences « informatique et Internet », nous considérons donc que les interactions sociales devraient jouer un rôle primordial dans la construction des nouvelles conduites et savoirs, partant, avoir un rôle facilitant pour son intégration. L'informatique et l'Internet dans la formation professionnelle des enseignants sont donc, selon nous, un objet susceptible d'apprentissage dans les interactions sociales introduisant une certaine discontinuité dans le processus d'appropriation des outils amorcé à l'université et/ou dans la sphère privée. Par ailleurs, le C2i2e introduit d'autres dimensions qui elles-mêmes sont susceptibles de faire l'objet d'apprentissage : introjection des compétences professionnelles nouvellement définies, identification de nouvelles modalités d'évaluation.

Le développement des usages

La notion d'usage recouvre des sens différents selon la place relative qu'occupent la technique et les aspects sociaux. Millerand (1998) affirme que si, dans la littérature, la défense du déterminisme technologique s'est raréfiée, les positions des sociologues des usages étant assez nuancées sur la place relative de la sphère technique et de la sphère sociale, ce point de vue peut prendre des formes larvées plus difficiles à identifier chez les spécialistes et, de toutes façons, reste présent dans le discours ambiant.

Une notion émerge, celle d'usages sociaux. Nous reprenons la définition de Lacroix (1994, p. 147) pour qui "*les usages sociaux sont des modes d'utilisation se manifestant avec suffisamment de récurrence et sous la forme d'habitudes suffisamment intégrées dans la quotidienneté pour s'insérer et s'imposer dans l'éventail des pratiques culturelles préexistantes, se reproduire et éventuellement résister en tant que pratiques spécifiques à d'autres pratiques concurrentes ou connexes*". On peut donc parler d'usage lorsque l'outil est employé de manière stable et générale, point de vue largement partagé, mais la définition de Lacroix introduit une perspective complémentaire particulière en soulignant que les habitudes d'utilisation s'insèrent dans les pratiques culturelles préexistantes. Cette définition échappe au déterminisme technologique par le fait même qu'elle ne postule pas une simple appropriation d'outils, comme si l'outil pouvait s'imposer au sujet, mais une intégration dans des pratiques antérieurement construites. Millerand (1998, p. 4) affirme que "*l'usage devient "social" dès qu'il est possible d'en saisir –parce qu'il est stabilisé– les conditions sociales d'émergence et, en retour d'établir les modalités selon lesquelles il participe de la définition des identités sociales des sujets.* " En regard de la définition de Lacroix, nous poserons la question des usages de l'informatique et de l'Internet dans la formation des enseignants en cernant les conditions sociales qui président à leur construction et en nous interrogeant également sur d'éventuelles transformations identitaires des sujets.

[16] L'idéalisme transcendantal est la doctrine développée par Kant selon laquelle tout objet de connaissance est déterminé *a priori* par la nature même de notre faculté de connaître.

Comment les usages se développent-ils ? Sans reprendre toute l'épistémologie de la question des usages, nous rappelons brièvement que les premiers travaux sur les usages ont analysé l'insertion des objets techniques en termes d'impact. Le paradigme diffusionniste, posant les questions d'adoption des innovations au moment de leur diffusion en terme de caractéristiques de l'objet favorisant son adoption est un paradigme déterministe. L'approche de l'appropriation qui s'inscrit dans le paradigme constructiviste est centrée sur l'analyse de la mise en œuvre des objets techniques, leur réception dans la vie sociale, en d'autres termes sur leurs usages. S'appuyant sur l'observation de disparités d'usage et de différences entre les usagers, le courant de l'appropriation postule la construction sociale des usages. Les premières études concernant l'appropriation se sont centrées sur le décalage entre les prescriptions des constructeurs et les usages réels des usagers, ceux-ci opérant un détournement intentionnel par rapport à ce qui était prévu (e. g. , Perriault, 1989). L'usager a donc un rôle productif et fait preuve d'autonomie. A contrario, l'aspect social de l'appropriation des objets techniques ne doit pas être négligé ; l'émergence de nouveaux usages s'effectue non pas par rupture mais par intégration dans des activités préexistantes à caractère social (e. g. , Chambat, 1994). Les sociologues des usages ont d'ailleurs montré le rôle que peut jouer le quotidien comme lieu de constitution des usages (Mallein et Toussaint, 1994). Mallein et Toussaint (1994) définissent les dimensions qui sous-tendent les dynamiques d'appropriation comme le regard porté sur les technologies, le rôle attribué aux caractéristiques des objets, le type de transformation sociale ou le modèle de l'usager.

Les usages se construisent dans des interactions sociales sans qu'il ne faille toutefois perdre de vue les qualités intrinsèques des objets, comme le souligne Tricot (e. g. , 2001) avec le concept d'utilisabilité qui renvoie au caractère utilisable par les usagers d'un dispositif. La mise en œuvre du C2i2e a permis que l'informatique et l'Internet se développent intensément dans les IUFM. Cette amplification de l'importance des technologies a-t-elle une influence sur les rapports sociaux au sein des IUFM ? Implique-t-elle des transformations organisationnelles ? Comment les formateurs s'approprient-ils les outils mis à leur disposition ? Quels sont les discours tenus sur les objets technologiques ? Un lien entre les pratiques préexistantes et l'émergence de pratiques nouvelles permettant de répondre aux nouvelles exigences est-il exprimé ?

La professionnalisation des enseignants

Avant de définir la professionnalisation des enseignants, nous commençons par définir pourquoi enseigner est une profession. L'emploi du terme "profession" pour les enseignants renvoie à la différence entre métier et profession ; une profession se définit par l'existence d'une sorte de contrat entre les professionnels, la société et l'Etat afin que soient garantie la protection contre l'incompétence et la hâblerie. Ceux qui exercent la profession ont une part étendue d'autonomie et de contrôle sur leurs pratiques, ce sont des experts qui exercent un jugement éclairé par les savoirs qu'ils maîtrisent et qu'ils doivent mettre à jour en continu, ils n'appliquent pas des programmes pré-établis : ils mettent en œuvre des stratégies qui sont orientées par l'éthique et les objectifs (Perrenoud, 1993).

Lessard (2000) considère qu'enseigner est une profession parce que l'éducation est une activité essentielle à la société, parce que les enseignants travaillent selon un idéal de service pour le bien des élèves et non pour leur bénéfice personnel, parce que la formation dispensée est longue et spécialisée tant au niveau des contenus disciplinaires que des contenus pédagogiques en lien étroit avec la recherche, parce qu'il existe des règles précises de recrutement, parce qu'il est attendu que les enseignants soient actifs et créateurs dans l'exercice de leur profession, parce que les enseignants doivent être éclairés et qu'ils exercent de grandes responsabilités.

Parler de professionnalisation renvoie au processus de construction de la professionnalité. Nous considérons que le processus de construction de la professionnalité, bien qu'il commence bien avant l'entrée en formation et qu'il est notamment influencé par l'expérience très longue et très prégnante que le jeune enseignant a eu de l'enseignement en occupant la position d'élève, s'accélère au moment de la formation initiale grâce à la prise en main d'une classe. Néanmoins, pour que les

impétrants entrent pleinement dans la profession au sens où nous venons de la définir, la prise en main de la classe à elle seule ne suffit pas car la pratique est complexe et n'est, de ce fait, pas automatiquement source d'apprentissage. Les praticiens doivent adopter une attitude réflexive (Altet, 2000), idée qui s'est développée en s'appuyant notamment sur les travaux de Schön (1983, 1987) concernant le praticien réflexif.

Ainsi, la formation des enseignants s'effectue selon le mode de l'alternance de temps d'enseignement dans des classes et de temps de formation en IUFM. La pratique joue un rôle important dans la formation car sans elle la théorie ne serait qu'un ensemble de savoirs universitaires décontextualisés. La pratique renvoie à l'action effective du sujet. Elle est, selon Philippe Perrenoud (1994), l'expression de l'habitus : les schèmes de perception, de pensée et d'action qui guident les conduites du sujet sans qu'il en ait conscience et qui sont acquises par socialisation. La pratique n'est donc pas réductible aux comportements et aux attitudes qui peuvent être observés de l'extérieur puisqu'elle est influencée par les représentations des sujets mais elle échappe également partiellement au sujet lui-même. Pour que le stagiaire en formation puisse apprendre de sa pratique, il faut une posture de sa part et des médiations favorisant le développement de son attitude réflexive.

Pour répondre à ce besoin, les IUFM ont été incités à mettre en œuvre des dispositifs d'analyse de pratique dès la création des IUFM et l'intérêt de cette démarche d'apprentissage a été rappelé notamment lors du séminaire national qui s'est tenu à Paris les 23 et 24 novembre 2006. En revanche, les IUFM ont toujours été laissés libres dans la mise en œuvre des dispositifs d'analyse de pratique qu'ils souhaitaient privilégier. L'analyse de pratique est une démarche de formation par la réflexion, ceci reste vague et ouvre un large champ. L'analyse de pratique est une notion polysémique (Altet, 2002) et la professionnalité est protéiforme. En conséquence, les conceptions de l'analyse de pratique sont variées et dépendent des choix de cadres théoriques (théorisation sur l'enseignement et la pédagogie, psychanalyse, psychosociologie, analyse institutionnelle…) et des modalités construites dans ces cadres et mises en place par chaque IUFM. De ce fait, tous les éléments de la formation peuvent être traversés par l'analyse de pratique et la formation professionnelle des stagiaires dans son ensemble peut être articulée autour de l'analyse de pratique dans la mesure où il existe une cohérence entre les objets analysés, les objectifs visés et les modèles sous-jacents dans les différents modules de formation (Loisy, 2004).

Une des particularités du C2i2eest d'introduire de nouveaux éléments dans la formation professionnelle qui questionnent les formateurs et les stagiaires : parler de C2i2e renvoie aux technologies, bien entendu, mais également à une entrée par les compétences qui est source de questionnement pédagogique, et, pour finir, à la nécessité d'évaluer ces compétences, l'évaluation prenant ainsi une place prépondérante dans la formation. Le C2i2e introduit donc une nouvelle complexité dans la formation et nous soutenons l'idée que pour réussir cette intégration, une approche réflexive est nécessaire : la mise en œuvre du C2i2e devrait s'articuler avec des modalités d'analyse de pratique. Quel accompagnement de la mise en œuvre du C2i2e est-il organisé dans les IUFM ? Profite-t-on des possibilités offertes par les environnements numériques pour mettre en place de nouvelles modalités d'analyse de pratique ?

METHODOLOGIE

Millerand (1998, p. 4) propose que « *l'usage renvoie à l'utilisation d'un média ou d'une technologie, repérable et analysable à travers des pratiques et des représentations spécifiques.* » Nous avons recueilli et analysé les représentations des acteurs de la formation.

La phase de la recherche que nous présentons correspond aux deux premières années de la mise en œuvre du dispositif C2i2e. La première année est la phase dite d'expérimentation au cours de laquelle seuls les IUFM volontaires peuvent participer. La seconde année est la phase de première année de la généralisation au cours de laquelle tous les IUFM doivent participer. L'injonction n'a porté que sur la participation des IUFM et n'a pas concerné tous les stagiaires ; la généralisation s'est ainsi faite en deux temps. Nous ne développons pas dans ce rapport les travaux réalisés lors de la deuxième année de la généralisation.

Au cours de chacune des années de la recherche, deux types d'instruments ont été construits pour recueillir les représentations des acteurs, des questionnaires déposés sur une plateforme collaborative et des grilles d'entretiens.

Nous présentons, dans la figure ci-dessous, l'organisation des différents recueils de données au cours de la phase d'expérimentation en 2004-2005 et de la première phase de la généralisation en 2005-2006.

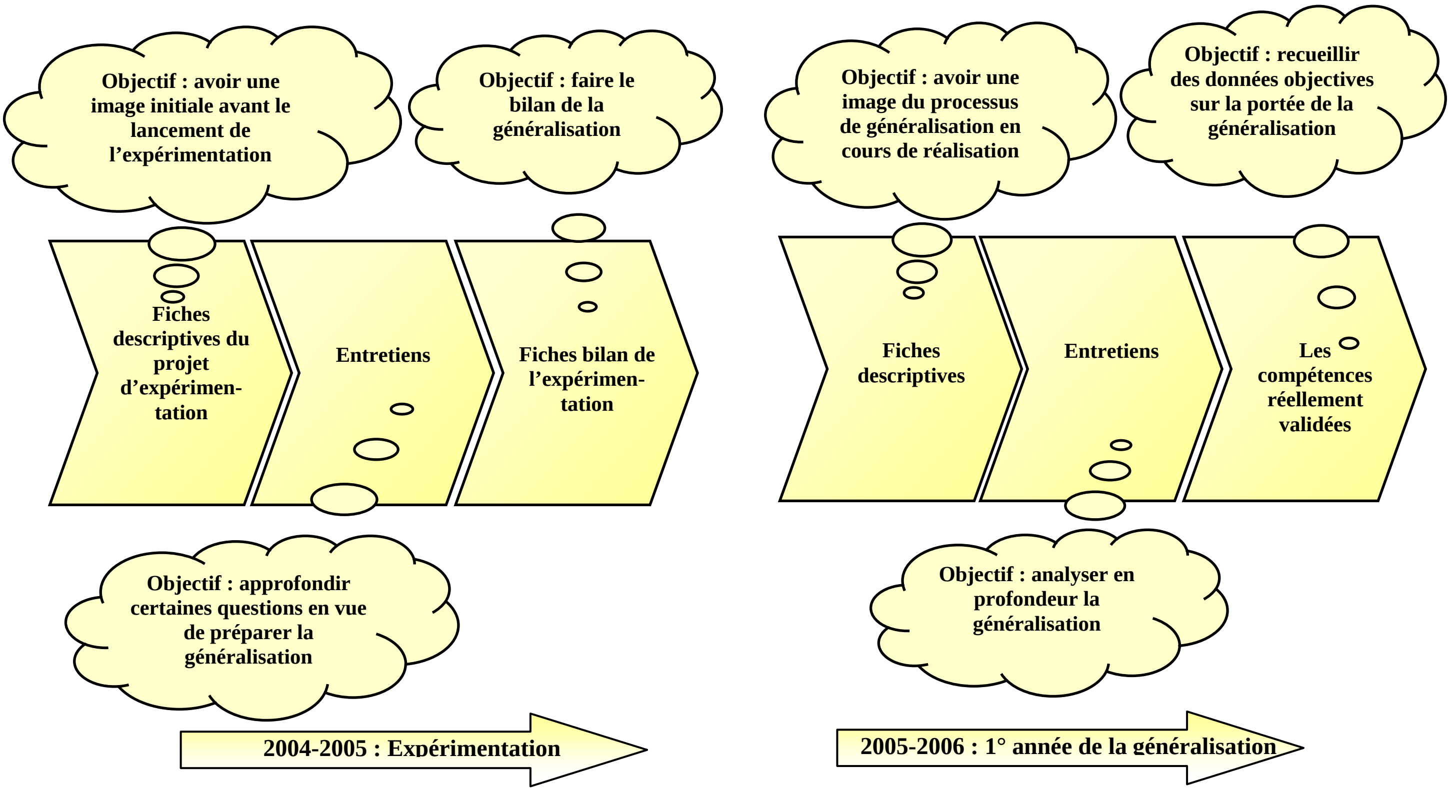


Figure 1. Déroulement de l'étude de l'expérimentation et de la phase 1 de la généralisation

Première année ou phase d'expérimentation du C2i2e

Au cours de cette première année, les participants ont pu renseigner trois questionnaires dont l'un concernait le référentiel de compétences et dont nous ne présentons pas les données ici. Deux questionnaires nous concernent ici, le premier était une fiche permettant de décrire le lancement de l'expérimentation, le second une fiche de bilan. Pour l'un, comme pour l'autre, les rubriques à renseigner concernaient le périmètre de l'expérimentation, le dispositif mis en place pour les stagiaires, le dispositif technique, le dispositif organisationnel et de suivi de l'expérimentation et une rubrique de remarques libres.

Tous les IUFM de France pouvaient répondre aux questionnaires, la SD-TICE attendait une dizaine d'IUFM participants.

Concernant les entretiens, notre choix s'est porté sur des entretiens semi-directifs. Des grilles d'entretien ont été constituées pour chacune des catégories de participants. Les questions portaient principalement sur la formation et la validation des compétences et sur les acteurs impliqués dans les décisions, notamment concernant le rôle qu'ils devraient jouer, leur implication réelle versus

retrait dans l'expérimentation, le regard qu'ils portaient sur les certifications. Concernant le référentiel de compétences et les effets de la mise en place du C2i2e sur l'organisation de la formation, aucune question précise n'était posée mais les personnes participant aux entretiens avaient la possibilité de s'exprimer librement sur ces deux points. Le champ « rapport aux technologies » permettait de recueillir le point de vue des personnes interviewées sur la juste place des technologies dans l'enseignement en général et dans la formation des enseignants en particulier et de connaître leur sentiment général sur l'expérimentation. Les chargés d'expérimentation et les formateurs interviewés devaient décrire précisément des pratiques de formation et des exemples de situations de validation alors que ces questions, en lien avec les pratiques, n'étaient pas prévues pour les représentants des directions. C'est dans ces demandes de descriptions précises que se situent les principales différences entre les groupes de personnes interrogées.

Les entretiens ont été conduits dans quatre IUFM auprès d'une population définie selon deux types de critères, le premier type de critères a servi à déterminer les IUFM dans lesquels il semblait souhaitable de recueillir des données et le second type de critères a servi à déterminer les personnes dont il semblait nécessaire de recueillir le point de vue. Concernant les IUFM retenus pour les entretiens, nous avons tout d'abord souhaité qu'il y ait une répartition géographique. Il nous a paru ensuite important que les IUFM dans lesquels auraient lieu les entretiens aient eu des relations différentes aux technologies et à la formation à leurs usages dans les classes. Ainsi, nous avons été attentifs au fait que certains IUFM ont déjà une "histoire" avec les technologies (existence de groupes de recherche, utilisation systématique d'outils informatisés au service de la communication, …) antérieure à l'expérimentation alors que dans d'autres IUFM, l'expérimentation semblait le moment opportun pour généraliser certains usages. Pour ce critère, la sélection s'est faite à partir de ce qui transparaissait dans les fiches descriptives. Nous avons voulu tenir compte également du fait que dans certains IUFM, diverses disciplines et un nombre important de formateurs de statuts différents sont impliqués alors que dans d'autres IUFM les disciplines des stagiaires et des formateurs, le nombre et la qualité des formateurs semblaient moins variés. Pour ce critère, la sélection s'est également faite à partir de ce qui transparaissait dans les fiches descriptives, des modifications pouvant avoir eu lieu entre le projet initial et sa mise en œuvre véritable. Concernant les personnes auprès desquelles les entretiens devaient être conduits, notre choix s'est fixé sur trois statuts, le ou la chargé(e) d'expérimentation C2i2e, un représentant de la direction et un formateur participant à l'expérimentation par IUFM sans autre précision.

Le recueil des données par entretiens s'est déroulé du mardi 17 mai 2005 au jeudi 2 juin 2005. Chacun des chargés d'expérimentation a été contacté afin qu'il organise les entretiens auprès des participants de son IUFM, à savoir lui-même, le représentant de la direction chargé des technologies de son IUFM et un formateur impliqué dans l'expérimentation. Il y a eu quelques exceptions dont nous rendons compte. Les chargés d'expérimentation des quatre IUFM retenus ont participé à ces entretiens. Pour ce qui concerne les représentants de la direction, l'hétérogénéité a été plus importante. Nous avons conduit deux entretiens avec des directeurs adjoints chargés des technologies, comme il était initialement prévu et un entretien auprès du Directeur de l'un des IUFM. Enfin, dans l'un des IUFM, il n'y avait pas de directeur adjoint chargé des technologies, le chargé d'expérimentation, par sa mission technologies, remplissait cette fonction. De ce fait, il n'y a eu qu'un seul entretien auprès de cette personne qui a été questionnée en premier lieu à partir de la grille d'entretien des représentants de la direction et qui a accepté ensuite de répondre aux questions complémentaires prévues dans la grille d'entretien des chargés d'expérimentation.

Toutes les personnes sollicitées ont accepté de répondre aux questions posées. Les entretiens ont été enregistrés puis transcrits intégralement sauf cas exceptionnels liés à des impossibilités matérielles. Dans ce cas, soit les réponses ont été directement prises en copie à l'aide d'un logiciel de traitement de texte, soit les participants ont répondu dans un fichier texte.

Nous soulignons que le choix des participants, notamment celui des formateurs, par les chargés d'expérimentation a pu produire un biais, ce choix n'étant pas indépendant de l'image qu'ils

voulaient donner de l'expérimentation dans leur IUFM. Aussi, pour la seconde année, nous avons procédé différemment pour le choix des participants aux entretiens.

Deuxième année ou première phase de généralisation du C2i2e

Au cours de cette seconde année, tous les IUFM étaient concernés, nous attendions donc une participation massive à l'enquête par questionnaire. Deux questionnaires ont été diffusés, l'un avec des rubriques à renseigner similaires à celles de l'année précédente, l'autre portant sur les items du référentiel réellement validés.

Les rubriques du premier questionnaire concernaient le périmètre de la généralisation puisque, rappelons-le, le C2i2e n'était pas obligatoire pour tous les stagiaires, le pilotage de la généralisation, le dispositif mis en place pour les formateurs, le dispositif mis en place pour les stagiaires, le dispositif de suivi et de validation mis en place pour les stagiaires, la certification, la formation continue et une rubrique de remarques libres.

Les entretiens ont été conduits auprès d'une population que nous avons définie selon deux types de critères, le premier critère pour déterminer les IUFM dans lesquels recueillir des données, l'autre pour déterminer les personnes dont il semblait nécessaire de recueillir le point de vue.

Nous avons fait le choix d'aller conduire les entretiens dans des IUFM où les formateurs n'avaient pas participé aux entretiens lors de la phase d'expérimentation et nous avons voulu rencontrer des personnes à la fois dans des IUFM ayant participé à l'expérimentation de l'année précédente et dans des IUFM n'y ayant pas participé. De plus, concernant l'organisation des entretiens, nous avons, autant que faire se peut, évité de demander au correspondant C2i2e d'organiser les rencontres afin de ne pas introduire de biais par le choix des personnes.

Concernant les participants, nous nous sommes centrés uniquement sur les formateurs pour lesquels nous avons définis trois statuts : formateur technologies ou Tice impliqué dans la généralisation du C2i2e, formateur impliqué dans la généralisation du C2i2e qui ne soit ni formateur technologies ni formateur Tice et formateur ne participant pas à la généralisation du C2i2e.

Le recueil de points de vue par entretiens visait d'une part à approfondir notre approche de la formation et de l'évaluation des technologies dans la formation, d'autre part à avoir un aperçu des usages des technologies chez les formateurs qui ne participent pas au C2i2e. Notre choix s'est porté sur des entretiens semi-directifs. Des grilles d'entretien ont été constituées pour les deux grandes catégories de personnes interrogées, les participants et les non–participants à la généralisation. Tous les participants, quelque soit leur statut, étaient interrogés sur les connaissances pour former et valider et leur rapport aux Tice. De plus, les non–participants étaient interrogés sur leurs pratiques personnelles et professionnelles autour des technologies et leurs stagiaires et les Tice dans les formations.

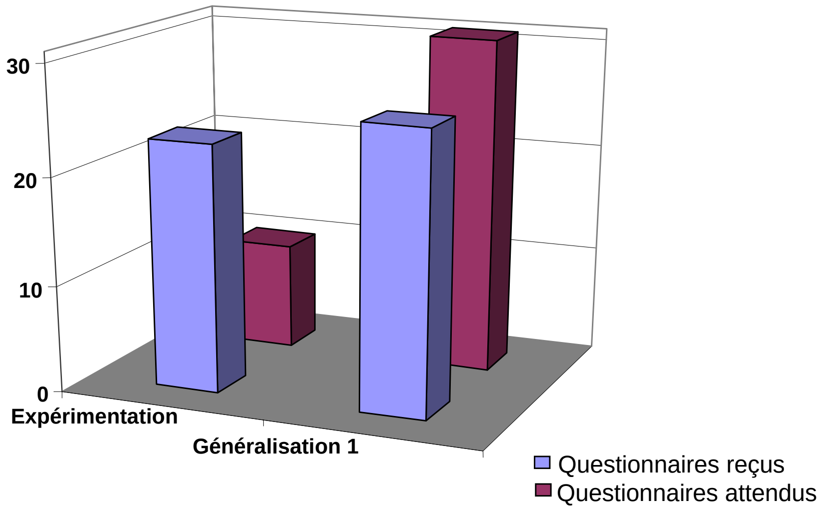
Le recueil des données par entretiens s'est déroulé de mars 2006 à juin 2006. Les personnes ayant accepté de participer aux entretiens ont également accepté de répondre à toutes les questions qui leur ont été posées. Les entretiens ont été enregistrés puis transcrits.

La participation générale aux questionnaires

Dans le faits, au moment du lancement de l'expérimentation, 23 IUFM ont renseigné la première fiche déposée sur la plateforme, soit 74%. Au mois de mai, le nombre d'IUFM impliqués dans l'expérimentation était de 27 sur les 31 IUFM de France, soit 87% des IUFM.

Lors de la première phase de la généralisation, alors que nous attendions un retour complet des questionnaires, nous avons reçu seulement 26 questionnaires renseignés sur les 31 possibles, et ce, malgré une prolongation du délai de réponse.

Figure 2. Évolution du nombre d'IUFM ayant participé pleinement par rapport aux attentes



Si les trois quarts des IUFM se sont lancés dans le C2i2e dès la phase d'expérimentation alors que les attentes du ministère étaient d'une dizaine de volontaires, cette forte participation ne s'est pas traduite par un investissement général lors de la première année de la généralisation On ne peut pas cependant affirmer qu'un quart des IUFM est réfractaire car l'absence de réponses a parfois une connotation institutionnelle, ces questionnaires ayant, comme nous l'avons indiqué, un caractère officiel. Néanmoins, il semble que tous les IUFM ne s'impliquent pas volontiers et pleinement dans le C2i2e.

CHANGEMENT ET RESISTANCES

Analyse générale des freins

Phase d'expérimentation

L'analyse des questionnaires recueillis au cours de l'expérimentation révèle que tous les répondants ont fait part de difficultés. Nous avons repéré quatre niches de difficultés et laissé une catégorie « divers » pour les difficultés n'entrant pas dans les trois niches les plus fréquentes. Les difficultés les plus souvent soulignées se situent au niveau des formateurs et des stagiaires, viennent ensuite les effets de la mise en place du C2i2e sur l'organisation de la formation puis les difficultés au niveau du matériel.

Le tableau suivant présente les pourcentages de répondants et de difficultés repérées pour chaque niche de difficulté.

Tableau 1. Pourcentage de répondants et de difficultés repérées lors de l'expérimentation[17]

	Les niches des difficultés				
	Formateurs	Stagiaires	Organisation de la formation	Matériel	Divers
Pourcentage de répondants par	81 %	72 %	19 %	14 %	14 %

[17] Lecture du tableau. Pour la première ligne « pourcentage de répondants par niche », 81 % dans la colonne « formateurs » signifie que 81 % des IUFM ont soulevé la présence de difficultés en lien avec la niche « formateurs ». Pour la seconde ligne « pourcentage de difficultés repérées dans chaque niche par rapport à l'ensemble des difficultés repérées », 50 % dans la colonne « formateurs » signifie que sur le total des réponses fournies, 50 % des difficultés repérées concernent les formateurs.

niche sur les 21 IUFM					
Pourcentage de difficultés repérées dans chaque niche par rapport à l'ensemble des difficultés repérées	50 %	31 %	7 %	5 %	7 %

Les difficultés diverses ont été regroupées, la plupart concernent la formation et l'évaluation ; il est souligné qu'il faut mettre en place de véritables dispositifs de formation et ne pas se contenter de valider des acquis, point qui nous paraît fondamental. L'évaluation est interrogée sur la construction de parcours de validation, sur la place de l'auto-évaluation, sur le statut des évaluateurs – formateurs.

Première année de la généralisation

Les données recueillies par questionnaire lors de la seconde année de la recherche étaient plus précises et nous ont permis une approche plus fine.

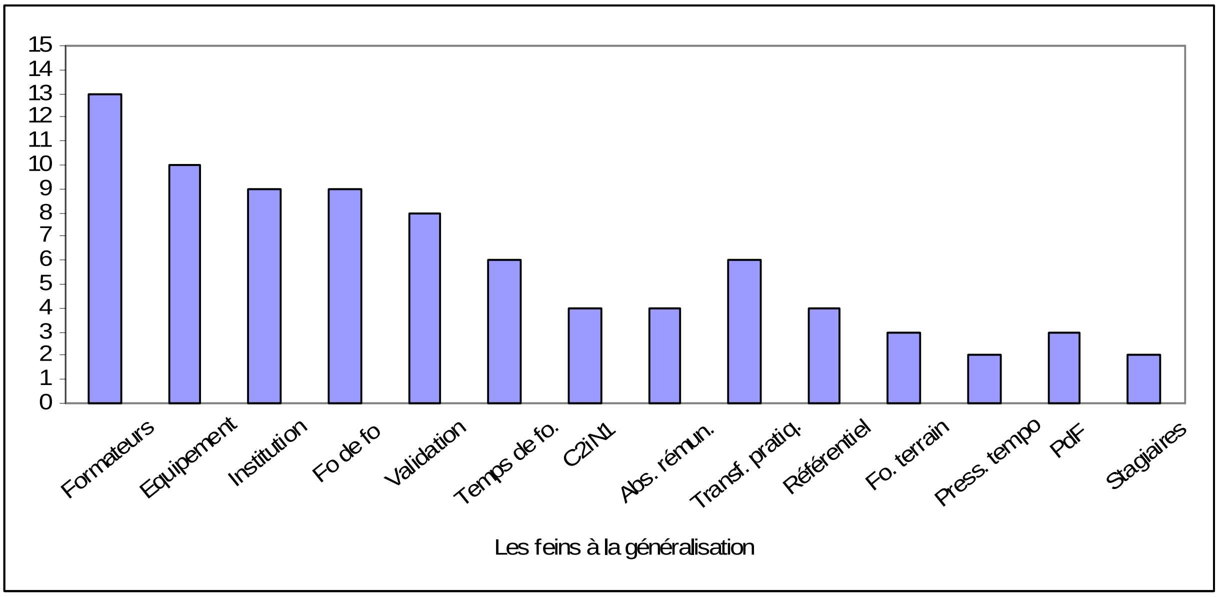


Figure 3. Les éléments freinant la généralisation, groupés par thèmes

Nous présentons toutes les occurrences par publics ; cette séparation par public se justifie par le fait que, si les réponses sont similaires, leur fréquence n'est pas tout à fait la même entre le premier et le second degré bien que les quatre thèmes les plus cités, à savoir, les outils, l'implication de la direction et des instances, l'appétence et les compétences des stagiaires et l'existence de formation de formateurs, se retrouvent dans le même ordre pour les PE2 et les PLC2.

Notons, que la réponse "compétences des stagiaires" peut surprendre dans une formation où, précisément, il s'agit de les former sur ces compétences. Nous faisons l'hypothèse qu'il est fait référence, ici, aux compétences techniques qui devraient être acquises à l'université et validées par la délivrance du certificat C2i de niveau 1 et qui n'était pas obligatoire pour passer les concours d'enseignants.

Tableau 10. Les éléments freinant la généralisation exprimés lors de la généralisation

Freins PE2	Occurrences
Faible implication des formateurs non Tice	9
Équipements terrain insuffisant	8
Temps, surcharge	7

Freins PLC2 et CPE2	Occurrences
Temps, surcharge	7
Faible implication des formateurs non Tice	6
Suivi, évaluation et	6

Freins PE2	Occurrences
Suivi, évaluation et validation complexes	6
Circulaire tardive, pas de cahier des charges, flou	5
Formation de formateurs insuffisante	4
Pas d'obligation pour la titularisation	4
Pas de C2I N1	3
Non rémunération des formateurs	3
Complexité du référentiel, du dispositif	3
Outils (pas d'ENT, problème de plateforme)	2
Stagiaires : pas impliqués, pas autonomes	2
Pratiques à transformer, manque d'exemples	3
Incertitude sur avenir IUFM	2
Plan de formation non adapté	1
Formateurs de terrain non formés	1
Retard généralisation B2i	1
IA peu impliqués	1
Suppression des formations Tice	1

Freins PLC2 et CPE2	Occurrences
validation complexes	
Circulaire tardive, pas de cahier des charges, flou	6
Formation de formateurs insuffisante	6
Pas d'obligation pour la titularisation	4
Équipements terrain insuffisant	3
Pas de C2I N1	3
Non rémunération des formateurs	3
Pratiques à transformer, posture, manque d'exemples	3
Complexité du référentiel, du dispositif	2
Outils (pas d'ENT, problème de plateforme)	2
Incertitude sur avenir IUFM	1
Plan de formation non adapté	1
Formateurs de terrain non formés	1
Retard généralisation B2i	1
IA peu impliqués	1
Suivi des stagiaires	1
Formation aux outils	1

Il y a 25 répondants à cette question. En groupant les réponses par IUFM, nous obtenons, en tout, 99 citations sur les éléments qui peuvent freiner la généralisation du C2i2e.

Les résistances des formateurs

<u>Les résistances exprimées dans les questionnaires</u>

Concernant la nature des difficultés rencontrées au niveau des formateurs et des stagiaires, les difficultés les plus souvent exprimées lors de la phase d'expérimentation relèvent essentiellement de questions de connaissances et de compétences, puis de motivation, enfin de charge de travail.

Tableau 2. Pourcentages de réponses pour chacune des classes de freins au niveau des formateurs

	Connaissances et compétences	Motivation	Charge de travail	Divers
Pourcentage de réponses pour chaque type de difficulté	45 %	36 %	15 %	4 %

Lors de la généralisation, nous avons relevé que le manque d'implication était le plus souvent cité à propos des freins émanant des formateurs. Une première interprétation consisterait à dire que les formateurs font de la "résistance au changement" car les termes qui apparaissent sont "*désintérêt, surcharge de travail, résistance de certaines disciplines*". Cette approche, quoique réaliste, est peut-être insuffisante car nous trouvons ensuite le manque de formation des formateurs, la lourdeur des dispositifs de suivi, d'évaluation et de validation, avec, en particulier les difficultés de coordination, l'absence de prise en compte et de rémunération du surcroît de travail, la nécessité de définir de nouveaux contenus et de nouvelles modalités de formation avec un manque d'exemples d'utilisation des Tice, le changement de posture et de pratique, la complexité du référentiel qu'il faut cependant s'approprier. Ces citations renvoient pour nous au manque de compétences ou de connaissances ou, tout du moins, au sentiment d'incompétence et non à une résistance a priori.

Les résistances exprimées dans les entretiens lors de l'expérimentation

Lors des entretiens, les participants évoquent des réticences qui proviendraient essentiellement des formateurs et s'expliqueraient par différents facteurs.

- Les réticences sont expliquées parfois par l'âge des formateurs « C'est banal et *très ordinaire comme situation mais là je crois que. . . on peut repérer une différence entre… ceux qui sont près de la retraite et ceux qui sont loin de la retraite pour faire court.* » (B), « *En règle générale, la tendance c'est qu'il y a l'âge, les anciens formateurs ont du mal… ils utilisent l'ordinateur… mais ils ont du mal à passer le pas professionnel* » (G). Ce point de vue peut être nuancé.

  Tout d'abord, ce n'est pas toujours le cas « *La notion d'âge et de sexe ne paraît pas un critère pour repérer l'implication ou non des formateurs.* » (I)

  La difficulté à construire des séances intégrant didactiquement les TICEn'est pas le propre des « anciens » formateurs et il semble que si la plupart des formateurs nouvellement recrutés ont les compétences techniques, tous ne savent pas intégrer les technologies dans les enseignements conduits dans les classes auprès des élèves ni dans la formation des stagiaires.

  La seconde remarque concerne les formateurs les plus âgés qui, venant aux TICE, font preuve de beaucoup de pertinence dans leur utilisation, en raison même de leurs compétences didactiques et par leur perception des limites de la pédagogie traditionnelle « *…je me suis aperçu que ceux qui étaient plus âgés dans le métier et qui venaient aux TICE étaient extrêmement pertinents… ils ont vu les limites d'une pédagogie classique…, avec des outils traditionnels et ils mettent vraiment les TICE au service de quelques points très précis* » (E).

- Les réticences sont parfois expliquées par les disciplines enseignées, « *L'implication me paraît très liée à la discipline pour les PLC* » (I), soit parce que les formateurs ont le sentiment qu'ils ont une didactique efficace « *Les réfractaires disent "On a une didactique établie qui ne tient pas compte des TICE et il n'y a pas de raison qu'on en change"* » (K), soit parce que certaines disciplines n'ont pas ou ont peu commencé l'intégration des technologies. « *Les formateurs d'EPS… ne se sentent pas concernés* » (I), à l'opposé un participant affirme «

EPS, les collègues on les connaît, …ça va fonctionner aussi » (F). Les formateurs de Lettres sont parfois considérés comme réfractaires mais à l'opposé un exemple d'intégration réussie des technologies dans l'enseignement des Lettres est donné « *Alors sur l'atelier d'écriture, ce qu'on a vu… la collègue essaie d'identifier les difficultés des enfants18 au travers de l'expérience de l'écriture…* » (F), et un des participants aux entretiens est une formatrice de Lettres qui dit « *En Lettres, si je regarde la formation TICE, je trouve qu'on est en phase ascendante…* » (J). Il en va de même pour les formateurs de Philosophie, qui sont présentés comme majoritairement réticents alors qu'il se trouve que l'un des formateurs ayant participé aux entretiens a été, avant de devenir formateur TICE, professeur de Philosophie en zone sensible et que c'est là qu'il a commencé à introduire les nouvelles technologies dans son enseignement. Concernant les CPE, la question est complexe parce que « *certains des items sont susceptibles de concerner les CPE mais d'autres pas* » (B).

Concernant les questions d'âge et de discipline, les contre arguments nous amène à penser qu'il n'y a pas de règles générales mais plutôt des questions d'individus.

- Les réticences sont parfois expliquées par un contexte défavorable. « *Chez les formateurs PE, on retrouve un frein au niveau des formateurs disciplinaires… anciens professeurs d'Ecole Normale… Ils étaient dans un contexte beaucoup plus favorable de travail, plus confortable dans les EN. L'IUFM les a bousculés, a fait des conditions de travail plus difficiles, tout un contexte qui fait qu'ils n'ont pas envie de se rajouter des choses en plus* » (C).
- Les réticences sont expliquées par l'absence de validation des compétences des formateurs qui peut induire un sentiment d'illégitimité. Mais si la validation des compétences techniques ne pose pas trop de problème, en revanche, « *c'est compliqué parce que quand on regarde… le C2i niveau 2, ça ne va pas de soi de transférer ça pour les formateurs parce que le référentiel n'a pas été conçu comme ça* » (B). Il n'est pas simple de valider les compétences C2i2e des formateurs et peut-être même inapproprié « *…il y aurait un danger d'ailleurs, ça serait de renforcer l'idée d'une homothétie finalement entre le travail de formation et le travail de l'enseignant, l'idée que pour faire un bon formateur, il suffirait d'un très bon enseignant, ça renforcerait cette idée-là qui est une idée simpliste.* » (B).

<u>Quelques données objectives sur les freins lors de l'expérimentation</u>

Nous nous intéressons aux stagiaires impliqués réellement dans le C2i2e lors de l'expérimentation. Sur les 21 IUFM, 18 ont impliqué des stagiaires Professeurs des Ecoles (PE2) dans l'expérimentation, 19 IUFM des stagiaires Professeurs de Lycées et Collèges (PLC2), 9 IUFM sur les 21 des stagiaires Professeurs de Lycées Professionnels (PLP2), 4 IUFM ont impliqué des stagiaires Conseillers Principaux d'Education (CPE2). Notons toutefois que tous les IUFM de France ne proposent pas de formation à destination des stagiaires PLP2 et CPE2, ce qui peut expliquer le nombre plus réduit de groupes impliqués dans l'expérimentation. Aucun public n'a donc été laissé de côté faute de formateurs.

La figure ci-dessous présente le nombre total de stagiaires des différents publics pour les IUFM ayant répondu au bilan.

[18] Il s'agit d'élèves de collège

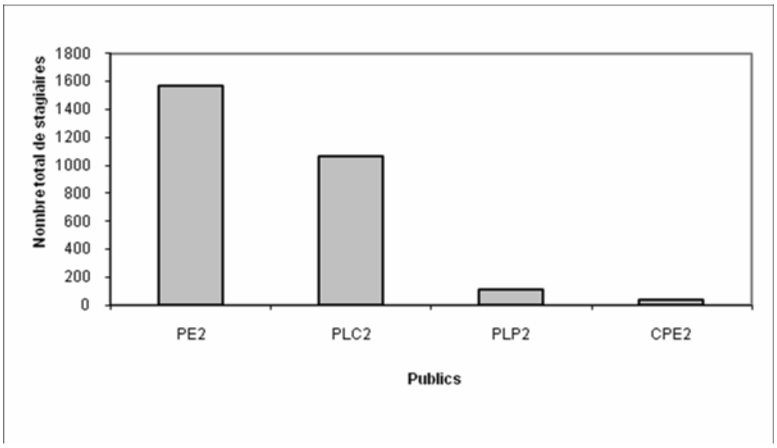


Figure 4. Les publics réellement impliqués parmi les répondants lors de l'expérimentation

Concernant les PLC2, 19 disciplines sont représentées dans l'expérimentation. Concernant les PLP2, 9 disciplines sont représentées dans l'expérimentation. Un panel très large de disciplines est représenté, ce qui est satisfaisant puisque l'on ne peut pas dire que seules les disciplines qui utilisent traditionnellement les technologies (i. e. , les professeurs de documentation) ont été impliquées.

Concernant les disciplines les plus représentées, trois disciplines sont représentées dans environ la moitié des 19 IUFM ayant impliqué des stagiaires PLC2 dans l'expérimentation, il s'agit des stagiaires de documentation (10 sur 19), d'Histoire–Géographie (8 sur 19) et mathématiques (8 sur 19), deux disciplines sont représentées dans environ la moitié des 9 IUFM ayant impliqué des stagiaires PLP2 dans l'expérimentation, il s'agit des stagiaires de Lettres–Histoireet Math–Sciences, disciplines dans lesquelles il faut noter tout de même que les stagiaires PLP en formation sont les plus nombreux alors que les autres disciplines sont plus rares.

Les publics et disciplines des stagiaires impliqués dans l'expérimentation C2i2e sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 3. Disciplines des stagiaires du second degré impliqués dans l'expérimentation C2i2e[19]

Public du second degré	Disciplines	Nombre d'IUFM
PLC2	Documentation	10
	Histoire – Géographie	8
	Mathématiques	8
	Sciences Physiques	7
	SVT	6
	Anglais	5
	STI Technologie	5
	Allemand	4
	Éducation musicale	4
	Lettres	4
	SES	4

[19] Les IUFM de Poitou-Charentes, Auvergne et Aquitaine n'ont pas communiqué les disciplines des stagiaires impliqués dans l'expérimentation

Public du second degré	Disciplines	Nombre d'IUFM
	Espagnol	3
	Arts Plastiques	2
	EPS	2
	Physique appliquée	2
	Arabe	1
	Eco – gestion	1
	GEE – Techno	1
	Occitan	1
	Philosophie	1
	SMS-SBSSA	1
CPE		4
PLP2	Lettres – Histoire	4
	Math – Sciences	3
	Commerce, Admin. , bureautique	1
	Conducteurs routiers	1
	Génie civil	1
	Lettres – Anglais	1
	Vente	1

Nous nous intéressons maintenant aux formateurs ayant abandonné l'expérimentation en cours d'années. Plusieurs IUFM soulignent qu'il n'y a pas eu d'abandons de la part des formateurs. Lorsqu'il y en a eu, les abandons sont expliqués :

- 7 fois par les difficultés liées à la mise en place de ces formations ou l'évaluation des compétences, la transformation des pratiques
- 7 fois par le manque de temps ou la gestion du temps, des impératifs de planning, la charge de travail qu'impose l'évaluation des compétences, le fait qu'il s'agisse d'une charge de travail supplémentaire non rémunérée
- 3 fois par le démarrage tardif de l'expérimentation
- 3 fois par le désintérêt ou le caractère facultatif de la formation
- 1 fois par le manque de compétences technologies des formateurs
- 1 fois par la difficulté d'intégrer les formations dans les cadres existants
- 1 fois par le manque de concertation dans les prises de décision
- 1 fois par l'absence de site de formations pour les stagiaires PLC mais c'est une situation spécifique à l'IUFM de Créteil.

Au niveau des formateurs, il semble que la charge de travail a été l'une des principales causes d'abandon de l'expérimentation. Si l'on relie cet argument au manque de formation pour l'évaluation des compétences, à la difficulté d'élaboration de contenus de formation, à la nécessité

de transformer des pratiques, il apparaît qu'une formation de formateurs est nécessaire à la mise en œuvre du C2i2e.

En passant en revue quelques données objectives recueillies lors de la phase d'expérimentation, nous pouvons cerner davantage les freins réels.

- Tous les publics ont été impliqués et de nombreuses disciplines représentées. A priori les variables "public dans lequel le formateur intervient" et "discipline d'enseignement" ne paraissent pas constituer directement des freins.
- Lorsqu'il y a eu abandon de la part des formateurs, ceux-ci s'expliquent principalement par les difficultés de mise en œuvre.
- Par ailleurs, bien que nous ne puissions faire une approche statistique sur ce point, il semble que lorsque les formateurs ont été impliqués dans les comités de pilotage du dispositif, les formateurs sont plus souvent cités comme facilitant la mise en œuvre du C2i2e et leur désintérêt est moins souvent évoqué. A l'opposé, c'est lorsque seuls les formateurs TICE pilotent le dispositif (sans membre de la direction ni formateurs disciplinaires) que les formateurs sont le moins souvent cités comme facilitant la mise en œuvre du dispositif et montrant le plus de désintérêt. On peut toutefois se demander si les formateurs s'impliquent réellement moins dans ce cas ou si le manque d'interactions entre les acteurs de la formation peut conduire à une méconnaissance des points de vue des uns et des autres.
- Enfin, des résistances au C2i2e et non aux TICE peuvent apparaître "*je comprends cette nécessité /// du c2i / ça c'est évident /// euh /// c'est un outil / comme vous dites / qui aide à la communication / aux apprentissages / mais ça peut être aussi / comme je disais tout à l'heure / un outil qui peut éloigner de par l'isolement qu'il peut provoquer /// et ce n'est pas une remédiation à une mauvaise gestion de classe par exemple*".

PRATIQUES DES FORMATEURS ET EMERGENCE D'USAGES[20]

Comme nous l'avons développé au Congrès international Actualité de la Recherche en Éducation et en Formation (Loisy, 2007c), l'activité personnelle des enseignants est instrumentée. Leur activité professionnelle l'est aussi pour ce qui concerne la préparation de la classe, dans la classe certains usages semblent solidifiés comme l'usage du progiciel de traitement de texte mais la conduite d'activités instrumentées en classe reste encore sporadique.

Pratiques personnelles et professionnelles

Tous les formateurs que nous avons rencontrés, sans distinction de discipline, de domaines d'intervention ni de publics de formation, ont une pratique personnelle et professionnelle des technologies de l'information et de la communication, et ce, qu'ils soient ou non impliqués dans le C2i2e, comme par exemple ce formateur non impliqué dans le C2i2e qui déclare, dès le début de l'entretien "*ma journée commence avec / l'ouverture de mon courrier électronique*". On peut donc affirmer, de façon générale, que le fait de ne pas s'impliquer dans le C2i2e n'est pas du à une absence de connaissances des outils.

Il semble également que la plupart ont développé des pratiques professionnelles qui semble naturelles dans certains discours "*comme je suis photographe / ça m'a permis de récupérer énormément de photos que j'avais avant le format numérique / de les récupérer / de numériser des diapositives / je dois en avoir plus de_ / je ne sais plus j'ai compté l'autre jour / on en était à 20-25 000… c'est assez plaisant donc ça me plaît / sur le plan privé aussi mais qui forcément débouche après sur le plan professionnel* ".

---

[20] Nous tenons à remercier Jean-Luc Rinaudo qui a participé à l'analyse des entretiens lors de la phase de généralisation.

Cette pratique professionnelle reste cependant d'abord une pratique hors de la présence des stagiaires "*j'utilise beaucoup les tableurs en particulier Excel pour tout ce qui est partage de coordination d'équipes / à la fois je suis coordonnateur d'équipes PE2 donc je gère 60 stagiaires / par rapport à / comment on pourrait dire ça / tout ce qui est distribution auprès des collègues formateurs / des coordonnées / des profils / les profils / les cursus universitaires des stagiaires / de leur cursus tout au long de l'année / de leur choix de formation / de tous les modules optionnels qu'ils choisissent / je gère aussi le bilan des stages / enfin tout ça je le fais en utilisant essentiellement des tableurs*".

Pratiques professionnelles et pratiques de formation

La plupart des formateurs que nous avons rencontrés évoquent un usage professionnel des outils au cours de leurs actions de formation, ce qui constitue une étape supplémentaire par rapport à un usage professionnel en dehors de la classe "*l'outil Tice le plus utilisé disons dans les formations c'est surtout les PowerPoint retransmis par vidéo / donc ça c'est l'outil essentiel / en général je l'accompagne de documents papiers que je distribue en même temps*".

Les diaporamas et leur projection vidéo semblent de plus en plus intégrés dans les pratiques de formation en présence des stagiaires.

Pratiques de formation impliquant une utilisation des outils par les stagiaires

En revanche, les formateurs qui disent mettre en œuvre des formations dans lesquelles les stagiaires eux-mêmes utilisent les technologies sont moins nombreux. Pourtant les exemples cités montrent une variété d'activités possibles au niveau des réalisations (du document multimédia aux sites Internet), de lieu de mise en œuvre (à l'IUFM ou dans les classes).

Les pratiques TICE telles qu'elles sont exprimées dans les discours des participants aux entretiens ne permettent pas de distinguer les formateurs impliqués dans le C2i2e de ceux qui ne le sont pas au point que les catégories de formateurs pourraient n'être qu'au nombre de deux, les formateurs Tice et les autres. Néanmoins, le fait que les entretiens aient été réalisés auprès de formateurs volontaires limite la portée de notre propos. On peut penser que ceux qui sont les plus réticents à l'usage des Tice dans leur pratique professionnelle avec les stagiaires n'auraient pas souhaité nous rencontrer.

D'une pratique existante à une pratique intégrée dans le C2i2e

Pour ceux qui utilisent et font utiliser les technologies dans leur pratique professionnelle de formateur, on peut repérer dans le discours que la mise en place du C2i2e n'est jamais présentée comme le déclencheur de ces pratiques. Les formateurs n'ont pas attendu le C2i2e pour mettre en place des pratiques avec usage des TICE, le plan Informatique pour tous a été évoqué par plusieurs participantsaux entretiens, notamment les formateurs TICE, comme le moment où ils se sont lancés.

Les pratiques, lorsqu'elles existent, ne sont, en revanche, pas toujours intégrées dans le cadre du C2i2e "*on les valide / jusqu'à présent on les validait dans le cadre de notre référentiel d'évaluation des visites / et donc sur les / sur la mise en œuvre de situation conçue par le stagiaire et de sa mise en œuvre dans la classe / mais on n'avait pas jusqu'à présent croisé notre référentiel d'évaluation des visites avec le référentiel C2i2e / on peut dire que quelque part on ne s'est pas encore approprié ce référentiel dans nos pratiques de formation*".

L'intégration des pratiques parfois anciennes dans ce nouveau dispositif est souvent lente. Elles sont d'ailleurs plus difficiles à intégrer car elles ne sont pas pensées expressément dans le cadre du C2i2e, contrairement à l'exemple qui suit : "*en fait on a commencé à y réfléchir il y a un petit moment / quand on a su qu'il allait y avoir un C2i2e / mais on n'avait aucune idée de ce qu'il y aurait dedans / sauf qu'on s'est dit qu'a priori ça devrait être / vu que c'était destiné aux enseignants / quelque chose liée à la pratique de classe quand même / et donc on avait mis en place il y a deux ans /// un travail* […] *c'est bien tombé parce que vous n'avez*

eu en fin d'année le référentiel pour l'expérimentation / et on s'était dit ouf (rire) c'est bien / on est dedans / on peut y aller / on continue".

Nous avons rencontré également des formateurs qui utilisent largement les TICE et qui s'opposent au C2i2e à la fois parce que l'outil de validation est complexe "*ils ont créé un outil / ils ont créé cette grille… que je trouve moi mais d'une complexité épouvantable / je ne sais pas comment…les stagiaires ont rempli ça*" et qu'ils restent dubitatifs sur l'intérêt du C2i2e "*je comprends cette nécessité /// du c2i / ça c'est évident /// euh /// c'est un outil / comme vous dites / qui aide à la communication / aux apprentissages / mais ça peut être aussi / comme je disais tout à l'heure / un outil qui peut éloigner de par l'isolement qu'il peut provoquer /// et ce n'est pas une remédiation à une mauvaise gestion de classe par exemple".*

Le C2i2e présente des caractéristiques telles qu'il ne peut être réduit aux TICE et, s'il peut permettre leur développement, il apporte de nouvelles contraintes sur la formation. Les compétences qui y sont développées sont avant tout des compétences professionnelles (Loisy, 2007a).

Émergence d'usages

Mallein et Toussaint (1994) ont montré que le quotidien joue un rôle dans la construction des usages. Cette construction privée pourrait être une condition à une intégration professionnelle. Par exemple, concernant la communication professionnelle, un participant, développe l'idée d'un continuum entre la sphère privée et l'utilisation didactique passant par la communication professionnelle en dehors de la classe. "*Je dis toujours "l'informatique, il y a trois niveaux / il y a l'informatique pour soi, il y a l'informatique avec ses pairs et l'informatique avec ses élèves" et que // il ne faut pas brûler les étapes // Une fois qu'il aura passé cette étape, il verra / j'espère rapidement, que c'est intéressant d'utiliser l'informatique avec ses collègues / avec ses pairs / donc de dialoguer avec des pairs / d'échanger des mails des documents / d'aller sur des listes de diffusion s'informer trouver de l'information avec d'autres qu'on ne trouve pas forcément quand on tape des mots-clés dans Google… Et puis ensuite leur montrer grâce aux environnements de type Campus ou QuickPlace que ça peut valoir le coup de travailler avec ses collègues / d'échanger des docs de débattre… de leur donner un environnement*". Rejoignant le point de vue développé par Chambat (1994), on peut donc dire que l'informatique et l'Internet s'intégreront dans la formation grâce à des activités préexistantes à caractère social.

Jacques Perriault (1989) a montré que l'appropriation passait par un détournement des objets. Nous retrouvons ces questions dans les points de vue développés par les participants "*ça ne fait pas disparaître la pertinence des activités de formation / ça les déplace vers des zones de techniques plus professionnelles des zones d'expertise professionnelle qui peuvent d'ailleurs dans l'avenir fonder de plus en plus l'originalité professionnelle des enseignants par rapport à d'autres usages des TICE*". La présence de moyens techniques n'engendre *de facto* ni développement d'usages ni méthodes nécessaires pour une utilisation efficace. Parce qu'elles offrent des possibilités importantes notamment au niveau de la recherche et la présentation des informations, et au niveau de l'aide aux activités de lecture, d'écriture, de résolution de problèmes, les technologies pourraient ouvrir des perspectives pour les apprentissages qui restent encore en grande partie à mettre en évidence.

Certains participants vont plus loin en allant jusqu'à suggérer qu'il est souhaitable que les enseignants apprennent à créer des outils, leurs propres outils "*De plus en plus certains collègues vont monter de petits sites Web… les lycées vont fabriquer des petits produits maison qu'ils utilisent pour une séance de TP particulière // qu'on ne trouve pas forcément // dans des catalogues // c'est important pour un enseignant de savoir où trouver de la ressource… mais être capable a minima de produire sa propre ressource quand on [ne] la*

trouve pas". La qualité technique des outils créés, même lorsqu'ils le sont par les enseignants, ne signe toutefois pas nécessairement leur pertinence "*L'enfant dessinait une lettre et la machine dessinait la lettre à côté // c'est techniquement bien fait mais ça sert à rien et [la stagiaire] était très déçue parce que quand elle l'a testé en classe ça n'a pas marché du tout / les enfants… n'ont pas compris comment ça fonctionnait et… ils ont dit "ça nous aide pas"… Pour la graphie, un papier et un crayon c'est peut-être largement suffisant*".

Le rapport entre l'intégration de la formation à distance et le temps est évoqué à plusieurs reprises lors des entretiens. Si parfois, la formation à distance est considérée comme faisant gagner du temps pour les formateurs, c'est surtout pour les échanges professionnels "*on a ouvert une plate-forme justement et donc on travaille ensemble [avec le pôle] et on va se faire des rencontres sur Centra pour gagner du temps*", en revanche pour les formations, elle est plutôt chronophage, temps qui n'est pas toujours reconnu par l'institution "*l'an prochain on a demandé aux gens de travailler sur les plates-formes de formation à distance et on a l'éternel problème / pour combien de temps, pour combien d'heures en équivalent*". La formation à distance est aussi chronophage pour les stagiaires même si elle peut être considérée comme faisant gagner du temps sur la formation "*j'ai des tas de bonnes raisons de diminuer les volumes de formation qui sont… beaucoup plus élevés que la moyenne des IUFM qui ne laissent plus le temps aux étudiants vraiment d'avoir un travail personnel suffisant*". Comme nous l'avons développé dans la partie théorique, le développement du travail collaboratif à distance estompe les frontières entre vie privée et vie professionnelle.

En nous référant aux travaux de Mallein et Toussaint (1994) trois dimensions sous-tendent les dynamiques d'appropriation dans les données que nous avons analysées.

- Sur l'axe que nous avons qualifié de « regard sur les technologies », les répondants ne sont pas sur le versant de l'idéalisation, c'est à dire dans une logique révolutionnaire, mais plutôt sur celui de la banalisation : l'informatique et l'Internet se grefferont sur les pratiques pédagogiques et didactiques existantes et leur intérêt pour l'apprentissage est souvent souligné.
- Concernant le rôle attribué aux caractéristiques des objets, les répondants sont plutôt modestes, ce que Mallein et Toussaint dénomment « phénomène d'hybridation ».
- Concernant le modèle de l'usager, les participants font référence à une attitude active des formateurs et des stagiaires et non à un usage passif des technologies mises à leur disposition, en d'autres termes à une « identité active » pour reprendre la terminologie proposée par Mallein et Toussaint, identité qui permet à l'usager d'affirmer son identité ou bien encore de s'en inventer une nouvelle.

Chacune de ces positions est susceptible de favoriser la réussite de l'intégration des nouvelles technologies.

- Concernant le dernier axe du modèle de Mallein et Toussaint (1994), celui de la transformation sociale, les représentations des répondants vont dans un sens différent. Ils voient plutôt l'innovation, et en particulier celle qui est générée par les systèmes de communication, comme une révolution des modèles de sociabilité en place avec, notamment, le développement massif des échanges contraire à la culture enseignante. Ils font donc référence au concept de révolution sociale et non simplement à l'évolution.

Il n'est sans doute pas étonnant que la dimension « transformations sociales » constitue la pierre d'achoppement de l'intégration des technologies, à moins que, pour reprendre le point de vue des auteurs, il ne s'agisse d'une évolution sociale d'ensemble qui traverserait le milieu enseignant comme l'ensemble de la société.

DISCOURS SUR LES TECHNOLOGIES

Les qualités intrinsèques des objets jouent un rôle facilitateur, en particulier leur utilisabilité. Les formateurs ont des attentes vis à vis des services informatiques en terme d'outils simples à utiliser"*ce que je voulais c'est utiliser une plate-forme sans que ça me pose aucun souci // pour que les formateurs qui n'y connaissent rien puissent l'utiliser de manière la plus transparente possible*", "*la plate-forme qu'on a choisie on l'a choisie parce que les formateurs n'avaient pas à lire de manuel d'utilisation / on savait pertinemment que s'ils avaient à lire le manuel d'utilisation ils ne l'utiliseraient pas en nous disant que ça ne marchait pas"* et fiables"*il y a une réflexion que m'a faite un prof un jour "la craie, ça tombe jamais en panne" ça m'a beaucoup marqué / il faut que les technologies soient fiables et qu'ils s'effacent*".

Dans les discours des participants, il apparaît que chaque discipline doit réfléchir à ses besoins "*Il faut que chaque discipline s'empare de cette réflexion et se dise… voilà en Français en Histoire-Géo où est-ce qu'il y a un plus à utiliser l'informatique ou l'audiovisuel numérique ou la recherche documentaire par rapport à ce qu'on faisait traditionnellement… ? Est-ce que ça amène un plus d'utiliser un outil bureautique comme Excel ou comme Word dans une classe de Math ou dans une classe de Français ?*". Néanmoins, il n'est pas question d'un usage continu et anarchique de l'informatique et d'Internet, mais d'un usage ciblé et pertinent.

Il existe dans les textes officiels eux-mêmes une évolution dans la pertinence de l'intégration des outils. Ainsi, en 1995, les programmes de l'école primaire (MEN, 1995) suggéraient que la finalité du traitement de texte était de développer méthode et rigueur dans la présentation des documents écrits. Il est très positif que le traitement de texte, et tous les outils de présentation d'une manière générale, aient une place notoire dans les projets d'écriture socialisée, une étude (Lafosse, 1993) montre d'ailleurs que les ordinateurs ont très rapidement remplacé l'imprimerie dans les classes Freinet. Les logiciels apportent un gain dans la qualité esthétique de présentation des productions des élèves qui pourrait jouer un rôle facilitateur dans la présentation des activités des élèves. En revanche, l'utilisation du logiciel de traitement de texte pour la seule mise en forme des écrits, bien qu'étant une pratique qui se soit très rapidement répandue (e. g. , Plane, 1996b) paraît simpliste "*est-ce que c'est intéressant que lorsqu'un élève… a fini d'écrire son texte il aille le taper à l'ordinateur ?// D'ailleurs // les instructions de 90 avaient dit une grosse sottise à ce sujet //« Lorsque l'élève a travaillé son texte et qu'il a été travaillé corrigé par l'enseignant il peut le taper sur l'ordinateur»… c'est vrai que //ça perdait du sens complètement"*. Les logiciels de traitement de texte sont mis à profit lorsqu'ils sont mis au service de la production d'écrits et non de la simple mise en forme.

Lorsque l'usage de l'informatique et de l'Internet est perçu comme apportant un plus, des pratiques apparaissent même si elles ne correspondent pas à des éléments stipulés dans les programmes, comme c'est le cas à l'école maternelle, par exemple "*on n'a jamais ciblé les maternelles or on s'aperçoit qu'on fait beaucoup de choses en maternelle parce que c'est un outil qui est parfaitement adapté or B2i ça concerne pas les maternelle ,""je trouvais que c'était intéressant pour de jeunes enfants de pouvoir accéder à ces outils donc… j'ai… récupéré un TO7 que j'ai mis dans ma classe maternelle et j'ai beaucoup travaillé avec la tortue… avec des enfants de… petits moyens grands donc tous les niveaux de la classe… C'est une approche un peu… je dirais un peu osée à l'époque*" et elles visent bien les apprentissages "*moi quand je travaillais avec la tortue Logo seul avec des enfants d'école maternelle il y avait une visée // très précise du point de vue des apprentissages soit sur le plan // des mathématiques puisqu'on travaillait sur des formes du plan de l'espace des représentations spatiales mais aussi du point de vue de la mise en place de la lecture puisqu'on fonctionnait avec un système de cartes un système de codage*".

Les participants considèrent cependant quela place des technologies dans la classe doit rester modeste "ç*a demeure toujours modeste parce que quand on en fait trop on en fait mal*""*un*

outil parmi d'autres à ne pas employer systématiquement ni à mettre au placard systématiquement // ni sanctifier ni diaboliser" "*la part des TICE [ce n']est pas plus que la part… du gymnase ou de la sortie qu'on va faire au muséum. Si elle est bien organisée bien faite on va apprendre quelque chose // c'est tout / je pense que la réflexion didactique c'est ce qu'il y a de plus important au niveau d'un enseignant*".

Aucun des participants n'attend un effet magique de l'informatique et de l'Internet. Selon Pouts-Lajus & Tiévant (1999), cette approche raisonnée est compatible avec l'attitude d'adhésion totale caractéristique des enseignants qui intègrent réellement et efficacement les TICE à leurs pratiques dans le cadre de séquences ou de projets, l'outil n'étant sollicité que lorsque son usage est utile à l'atteinte d'un objectif ou à la réalisation d'un projet.

La question d'un usage raisonné des technologies renvoie

- à un usage ciblé "o*n est passé du discours à une meilleure présence plus forte présence et maintenant il faut passer d'une plus forte présence à une utilisation plus ciblée de leurs usages*"
- à leur pertinence"*on peut faire court car la juste place c'est la place de la pertinence. Il y a une pression sociale une injonction ministérielle mais en même temps je suis partisan de ne pas l'utiliser si ce n'est pas pertinent*""*c'est à dire que… ce n'est qu'un outil parmi d'autres et qu'il ne faut pas tomber dans le travers du tout informatique… par contre le but du jeu justement c'est de trouver dans chaque discipline les moments où cette technologie est plus pertinente qu'une autre*"
- à leur adéquation avec les objectifs pédagogiques"*nous ce qu'on voudrait c'est que nos stagiaires soient mieux préparés à l'idée pour tel type de partie du programme : je dois je peux avoir recours aux TICE et pour telle partie finalement… les TICE je n'en ai pas besoin*"
- à leur efficacité"*pour moi l'utilisation des techniques de l'information et de la communication [ce n']est pas une fin en soi… ce qui m'intéresse c'est le travail pédagogique et si besoin est et si je pense qu'avec des ordinateurs ou d'autres technologies je peux gagner du temps et être beaucoup plus efficace avec les élèves alors ça m'intéresse*"

INTERACTION AVEC LES STRUCTURES ORGANISATIONNELLES

Les technologies affectent les structures organisationnelles, la distribution des pouvoirs. Les services informatiques ont une influence sur la direction des IUFM. Les services informatiques sont des lieux de pouvoir, partant, la direction ne peut prendre de décision sans qu'il y ait une coopération entre direction et services informatiques "*on a vu par exemple sur le C2i l'intérêt d'avoir des dossiers numériques tenus par les stagiaires et sur lesquels ils puissent avoir des interventions des commentaires / un élément comme ça si le CRI ne peut pas ça n'existe pas*". Mais c'est surtout les jeux de pouvoir entre services informatique et formateurs qui sont évoqués.

Les services informatique exercent un pouvoir sur les formateurs, "*c'est des lieux de pouvoir qui souvent gênent perturbent les autres lieux de pouvoir qui sont plus pédagogiques. Mais c'est aussi des lieux de pouvoir parce qu'ils ont un regard sur la pédagogie*", mais le pouvoir de la technique est limité par les besoins de la formation, à la fois parce qu'il faut convaincre les utilisateurs "*La technique doit être transparente mais elle doit être derrière et elle doit être solide // si on fait quelque chose qui ne marche pas au lieu de convaincre on fait le contraire il faut qu'il y ait quelque chose de solide derrière*", et parce que la finalité ultime est la formation "*c'est jamais gagné parce qu'il suffit qu'on change d'ingénieur responsable du service pour qu'il faille recommencer les explications et constamment rappeler aux uns et aux autres que la technique est au service des finalités et pas*

l'inverse". Les aspects didactiques et pédagogiques doivent prendre la place qui leur revient. Par ailleurs, la mise en place de systèmes de sécurité très puissants peut être un frein considérable à leur intégration didactique. Il convient donc d'amener les services informatiques à réfléchir à ces questions, une prise de risque excessive pouvant être dangereuse mais, a contrario, un système de protection trop contraignant pouvant conduire à empêcher l'intégration des TICE.

Les contraintes mutuelles qu'exercent les uns sur les autres les personnels des services informatiques et les formateurs sont importantes et il peut s'avérer nécessaire de trouver des lieux de coopération"*tout dépend aussi de la place que l'institution a choisi de donner au CRI dans l'économie générale de la formation / dans notre IUFM parce que partout on sait bien qu'il y a des tensions entre les techniciens et les pédagogues depuis 8 ans nous avons créé ce qu'on appelle une commission éthique qui rassemble les pédagogues et les techniciens et qui est un lieu // d'interlocution et un lieu de décision sur toutes les questions qui concernent les uns et les autres*".

Les compétences de chacun doivent être identifiées et les rôles doivent être clarifiés "*il y a beaucoup d'enseignants notamment ceux qui ont reçu des formations lourdes il y a 22/25 ans qui se sont dès le départ transformés en techniciens et qui ont fait beaucoup qui ont largement empiété sur le métier des ingénieurs et des techniciens // et avec des effets positifs parfois pour les établissements mais aussi des effets négatifs y compris en terme de répartition des rôles puisque lorsqu'on ne sait plus quelle est la spécificité du métier des uns et des autres il y a des bagarres de frontières et tout ce qui va avec"*.

APPROCHES DE LA CONSTRUCTION DES COMPETENCES

Les discours des participants valorisent indéniablement l'approche constructiviste dans lesquels la pédagogie rénovée transparaît. On retrouve par exemple la notion de projet pédagogique pour les élèves et pour les stagiaires, la notion d'autonomie, les questions d'obstacle épistémologique et la question du sens.

Il est question de projet pédagogique au niveau des élèves"*[Je n']aime pas trop que les gens partent de "je veux faire un cdrom ou un site Internet" pour… définir des activités pédagogiques. Je préfère plutôt qu'ils aient un projet pédagogique et que ce projet pédagogique ne puisse se mettre en œuvre qu'avec certains outils et pourquoi pas ces outils-là. Là je vais faire un travail avec une école sur les zoos… donc d'abord les élèves ils vont au zoo et après le zoo on va avoir des soucis et ces soucis on va les résoudre comment ? En allant chercher des informations sur Internet… On va être obligé de faire des textes des fiches donc de la grammaire de la conjugaison… Je vais m'en servir comme élément. Mais on n'est pas parti au zoo pour faire un cdrom sur le zoo mais on débouchera peut-être sur un cdrom sur le zoo… on se dispensera pas de faire une exposition papier*", et au niveau de la formation des stagiaires "*Ça fait déjà plusieurs années que j'utilise une méthode qui est basée sur une pédagogie par projet ancré dans la discipline.* » (H) « *Les PE vont travailler sur un mini-projet… Le mini-projet ça peut être… faire un mini-site web dans lequel on va présenter… un questionnement précis dans une discipline précise*" car les pratiques des formateurs influencent celles des stagiaires "*ça nous a obligés [à] mettre en place une pédagogie du projet et // cette pédagogie du projet ils l'ont intégrée pour eux pour la remettre en place dans leurs classes // en clair // si on veut que les futurs enseignants soient capables de faire ce type de projet il faut… qu'ils l'aient déjà pratiqué eux-mêmes pour eux-mêmes*".

Il est question d'autonomie des élèves et de transformation des rapports entre enseignants et élèves "*Quand on va visiter nos stagiaires ou des collègues qui travaillent avec les nouvelles technologies ils travaillent souvent en petits groupes dans les classes et les élèves sont autonomes relativement / ils se baladent du petit groupe de réflexion jusqu'aux ordinateurs pour prendre des informations // revenir corriger un texte à l'aide du traitement de texte et*

je crois que c'est la bonne manière de travailler //alors effectivement les notions classiques d'autorité d'organisation de la classe en frontal // tout ça vole en éclat ça veut dire que c'est une nouvelle manière de travailler // moi je dirais qu'on est dans une espèce de continuité avec des pédagogies à la Freinet… je crois que c'est l'avenir de l'éducation // elles // vont avoir des conséquences ces introductions des nouvelles technologies c'est une remise en cause de ce qui était le pouvoir régalien du prof qui possédait un savoir et qui acceptait volontiers d'en partager un petit peu". L'autonomie, cependant, ne se décrète pas, elle est liée à l'attitude des enseignants (Barchechath & Magli, 1998) et les études montrent qu'apprendre en autonomie nécessite "*une attitude active, une implication importante et des compétences d'un autre ordre que celles acquises jusque là*. " (Albero, 1998, page 470) L'apprentissage en autonomie reste inaccessible à une grande partie des apprenants. La mise en place d'une pédagogie qui donne une place importante à l'autonomie peut accentuer l'hétérogénéité des élèves et, en conséquence, renforcer les inégalités.

L'usage de l'informatique favorise la mise en place de situations didactiques visant à surmonter certains obstacles épistémologiques. Des exemples sont donnés en sciences "*j'ai // une procédure qui consiste à faire prendre conscience que dans certaines séances de TP en particulier dans ma discipline les TICE ont une importance / les TICE amènent un plus que n'amènent pas // des outils plus ordinaires // par exemple // un logiciel de simulation va apporter un plus dans la mesure où nous n'avons au lycée ou au collège pas la possibilité d'avoir le matériel pour faire des manipulations // avoir des logiciels qui simulent des expériences faites dans des domaines non accessibles aux élèves peut amener quelque chose que ne peut pas apporter le livre le cahier le rétroprojecteur classiques*", en géographie "*la représentation des courbes de niveaux il y avait un logiciel à l'ENS // où on voit une montagne qu'on fait tourner qu'on écrase et on voit apparaître les courbes de niveaux / là on comprend le sens des courbes de niveaux et comment ça a été construit parce qu'on peut le travailler dans les deux sens // c'est là que ces outils vont m'apporter un plus parce que celui qui a du mal à comprendre sur le papier parce qu'il [n']a pas la représentation en 3D on va la lui donner*".

L'usage de l'informatique permet aussi de surmonter certaines difficultés de la discipline comme le montrent les exemples donnés par plusieurs participants sur l'utilisation des logiciels de traitement de texte dans les projets d'écriture longue en Lettres ou l'exemple donné sur la dissertation en Philosophie "*moi je suis enseignant de Philosophie… je prenais les STT… Et je me suis rendu compte qu'un certain nombre d'élèves rencontraient des difficultés sur un problème bien particulier qui était la dissertation. Ils avaient du mal à écrire et ayant du mal à écrire évidemment construire une dissertation comme on le souhaite au bac c'était pour eux un travail très difficile //alors j'ai dit aux élèves // on va faire un cours en amphithéâtre où je vous passerai les connaissances nécessaires pour votre travail // puis on va faire du travail en tous petits groupes et on va essayer de trouver des solutions à vos problèmes d'écriture pour cela je vais fabriquer une base de données en Philo" Dans un premier temps je [ne] voyais pas les progrès par contre sur la construction des plans déjà ça allait beaucoup mieux parce qu'ils avaient une logique d'organisation qui était très différente et puis dans le milieu de l'année l'écriture et la mise en forme des dissertations sont passées au stade suivant on commençait à avoir un travail sur les concepts // les résultats au bac ont été globalement meilleurs et surtout les élèves étaient beaucoup plus satisfaits de ce qu'ils faisaient en classe*"**.**

Il ne s'agit pas cependant simplement d'utiliser des outils mais de les intégrer dans des situations didactiques dans lesquelles leur utilisation ait du sens, le plus important étant que les élèves apprennent "*je préfère quelqu'un qui s'intéresse à l'apprentissage mais n'utilise pas l'ordinateur à quelqu'un qui met de l'informatique pour occuper les élèves sans se préoccuper des apprentissages tout en ayant l'air de dire " voyez moi j'en fais*"". Pour que les TICE s'intègrent, il faut convaincre l'enseignant de leur utilité "*si on arrive à lui prouver que*

à travers les TICE on peut faire des choses qu'on ne pouvait pas faire avant et qui amènent un réel gain d'apprentissage pour les élèves on va gagner les profs réticents". En conséquence, cela questionne la recherche sur les apprentissages "*il s'agit de cerner les situations d'apprentissage d'élèves où l'emploi des TICE amène un plus didactique au sens large*", "*bien sûr il y a toujours la nécessité de maîtriser un minimum de technique… mais surtout on doit s'attacher à ne pas s'en tenir à ce stade et à toujours rattacher l'outil à une réflexion et à une action didactique et pédagogique // en quoi tel ou tel logiciel ou site ou plate-forme permet-il une plus-value par rapport à d'autres moyens comme le manuel ou un usuel papier ou un transparent et dans quelles conditions et avec quels prérequis ?*". L'importance accordée au sens par les participants est conforme à ce qu'ont observé Mallein et Toussaint (1994) pour qui l'insertion sociale des technologies dépend moins des qualités techniques ou des performances de l'objet que des significations d'usage que les usagers projettent et construisent sur le dispositif technique.

Mais il est dit aussi les stagiaires apprennent aussi par observation"*il me semble nécessaire que les stagiaires puissent observer plusieurs séances utilisant les technologies qu'ils puissent ainsi être capables d'identifier des situations d'apprentissage propices à l'utilisation des technologies", "donc les PE par petits groupes vont dans une classe pour observer // à mon avis dans la formation il faut que les PE au moins une fois et une fois [ce n']est rien mais si tous nos PE au moins une fois avaient participé à une séquence donc c'est observer une séance avec les TICE // deux c'est je m'engage en tant qu'enseignant à animer une séance / et après on en fait l'analyse pour moi c'est la meilleure pratique pédagogique qui puisse exister actuellement dans la formation mais qui n'est pas suffisamment développée*". Cette approche est plus descendante que le constructivisme défendu dans d'autres discours et certaines remarques nous laissent à penser que des approches béhavioristes sont toujours possibles « *il faut tout découper la formation avec les objectifs / voir si l'exercice répond à tel objectif / s'ils ont atteint cet objectif / à ce moment-là ils peuvent passer au deuxième / etc. etc. / et on n'évalue qu'à la fin* ». L'introduction des technologies n'induit pas *de facto* le passage à des modèles pédagogiques centrés sur l'activité et la participation des apprenants, et, au contraire, il semble que l'introduction des référentiels de compétences pourrait très vite ramener à une approche similaire à la pédagogie par objectifs.

COMPETENCES C2I2E ET PROFESSIONNALITE ENSEIGNANTE

Compétences du référentiel C2i2e et professionnalité des enseignants

Comme nous l'avons développé au colloque "*Qu'est-ce qu'une formation professionnelle universitaire des enseignants ?*" (Loisy, 2007), les compétences liées aux TICE sont une partie des compétences des enseignants, mais nous rappelons que le référentiel C2i2e[21] est antérieur à celui du cahier des charges.

Nous défendons l'idée que les compétences C2i2e renforcent la professionnalité des enseignants. Nous proposons de le montrer à travers des éléments clés qui différencient les professions des métiers : l'étendue des savoirs, l'éthique professionnelle, l'autonomie. Par ailleurs, nous interrogeons également le texte des compétences C2i2e sur l'existence d'éléments qui pourraient conduire à des renforcements ou des transformations de l'identité des enseignants.

Le domaine A2 « *Développement des compétences pour la formation tout au long de la vie* » est dédié à l'actualisation des savoirs, nous relevons la « *veille pédagogique et institutionnelle* » (A23). Dans le référentiel, il est aussi fait trois fois référence à la communication et les occurrences sont dans trois domaines différents, A1, A3 et B2.

---

[21] Circulaire n°2005-222 du 19-12-2005

L'éthique professionnelle est directement présente dans le domaine A3 « *Responsabilité professionnelle dans le cadre du système éducatif* », les aspects juridiques sont soulignés avec les « *règles* », « *lois* » et « *charte d'usage* » ; concernant cette dernière, l'enseignant doit la « *Respecter et faire respecter* », se comportant alors lui-même comme un modèle.

Concernant l'autonomie de l'enseignant, il lui est demandé de « *choisir* » les ressources, les outils, les supports, les médias. L'informatique et l'Internet ouvrent de nouvelles possibilités d'action mais le choix qui doit être opéré constitue une difficulté supplémentaire et nous considérons que le C2i2e augmente la complexité autour de la préparation de la classe. Par ailleurs, l'enseignant est responsable de sa propre formation, il doit se « *constituer* » des ressources, « *produire* » des documents, « *concevoir* » ce qui permettra aux élèves d'apprendre.

Ainsi, le référentiel C2i2e définit des compétences qui renforcent la professionnalité tant au niveau de ses propres savoirs que l'enseignant se doit d'actualiser tout au long de sa carrière, de son éthique élargie à la connaissance de la législation, que de son autonomie.

Nous avons remarqué que d'autres éléments du référentiel C2i2e pourraient donner une impulsion pour des renforcements ou des transformations identitaires. Concernant les renforcements, nous avons relevé des éléments verbaux comme le pronom personnel réfléchi *se* ou *s'* et les adjectifs possessifs *son* et *sa*. Ces éléments sont au nombre de dix dans le seul texte de définition des compétences, sans entrer dans le détail des connaissances, capacités et attitudes. Cela se retrouve à propos de l'autoformation « *Utiliser des ressources… pour sa formation* » (A21) et à propos des enseignements à prodiguer « *Pratiquer une veille… concernant son domaine, sa discipline, son niveau d'enseignement* » (A23), insistances sur l'autoformation et sur la veille pédagogique qui renforcent également, selon nous, l'éthique professionnelle. La présence du pronom personnel réfléchi ainsi que le choix d'utiliser des adjectifs possessifs personnalisent l'enseignant et soutiennent son engagement professionnel.

Concernant les transformations identitaires, nous faisons référence à la dimension collective de la profession enseignante. Le domaine B1 « *Travail en réseau avec l'utilisation des outils de travail collaboratif* » définit les compétences collectives autour des TICE, il est également question d'échanges dans les items d'autres domaines du référentiel « *Communiquer avec les acteurs et usagers* » (A14) « *réseaux d'échanges* » (A23), « *différents destinataires* » (A31), « *S'intégrer dans une démarche collective* » (B42). Enfin, le référentiel C2i2e fait allusion à un territoire dépassant celui de la classe ou de l'établissement « *circonscription, bassin, académie, niveau national* » (A11), « *espaces de diffusion* » (A31). Les deux domaines A et B et de nombreux champs font référence à la dimension collective de la profession et en suggérant ainsi d'élargir le milieu de travail à d'autres espaces et à d'autres acteurs, nous considérons que le C2i2e contribue à renforcer le caractère professionnel de l'enseignement. Nous avons classé ces éléments dans les transformations et ceci peut sembler paradoxal alors que la dimension collective de la profession était déjà valorisée dans la loi d'orientation de 1989, l'école étant conçue comme un lieu social où s'exerce une activité collective. Si nous considérons qu'il s'agit encore, en 2007, de transformation, c'est parce que les pratiques collectives restent rares chez les enseignants qui conçoivent leur profession comme plutôt solitaire. Un répondant dit dans un entretien « *c'est une profession libérale à statut public / c'est à dire qu'il gère / il est dans un métier quand même extrêmement solitaire dans la fabrication de ses cours* » et nous pourrions donner de nombreux exemples extraits des entretiens que nous avons conduits qui montrent que le travail des enseignants reste individuel.

Ces compétences doivent être travaillées en formation mais le travail collaboratif peine à rentrer dans les mœurs, même chez les formateurs « *il y a peu de travail d'équipe / on prône le travail d'équipe / mais on n'en est pas un modèle /// on prône les plates-formes le travail collaboratif / mais pour être sur un travail collaboratif il faut avoir un projet / un projet d'équipe / c'est peut-être pour ça que ça ne fonctionne pas comme il faut* ».

Le référentiel C2i2e est donc un référentiel métier et non un simple référentiel de compétences liées aux technologies.

Discours sur la professionnalité

Les discours de certains participants laissent entendre que la professionnalité enseignante est en voie de mutation et que l'informatique et surtout les outils de communication pourraient conduire à des transformations identitaires

Dans les discours des participants qui sont tous de fervents défenseurs des technologies, l'idée n'est jamais émise que les technologies pourraient remplacer les enseignants bien que cette idée est attribuée à d'autres dans les discours d'un participant "*ils ont l'impression que dès qu'on leur parle TICE on va immédiatement remplacer tout ce qu'on faisait par des ordinateurs voire même l'enseignant !*". On peut donc dire qu'ils ne sont plus dans l'illusion technologique attribuant des effets intrinsèques aux outils (Linard, 1996). Sans faire disparaître la profession d'enseignant, l'introduction des technologies dans le milieu éducatif produit et produira des effets sur la professionnalisation"*nous savons qu'il y a des enjeux en termes de professionnalisation du côté des TICE*". Des effets peuvent être attendus au niveau de la professionnalisation des usages, des professionnels et du système éducatif.

Repenser sa manière d'enseigner n'a rien d'anodin et va jusqu'à questionner l'identité professionnelle des enseignants"*Bon alors la période d'adaptation aux techniques et aux technologies je crois qu'elle est facile et rapide // par contre repenser sa pédagogie et sa structure pédagogique en utilisant les technologies ça c'est un travail en profondeur et c'est un travail d'abord d'analyse et de réflexion sur soi et sur ses pratiques et puis sur les statuts de ce que sont la culture le savoir le savoir-faire les apprentissages ça c'est vrai que c'est un autre travail*".

Dans certains discours, l'intégration des technologies dans l'enseignement pourrait jouer un rôle non négligeable dans la transformation des pratiques. Une remarque de l'un des participants nourrit cette réflexion "*depuis que je suis dans les TICE j'ai toujours constaté que l'arrivée de l'informatique ces choses qui viennent de l'extérieur qui perturbent les formateurs // sont souvent révélateurs de leur conception de la formation // ça met en lumière certains désaccords // j'ai aidé des collègues à faire de la FOAD sur la géographie les plus gros problèmes n'ont pas été les problèmes techniques mais des problèmes sur le fond et ça a violemment modifié pas trop leur aptitude à utiliser les TICE mais leur vision de la géographie elle-même // ça va reposer le problème des apprentissages et de la manière de les faire acquérir*". Dans sa formulation, ce participant laisse entendre que ce sont les choses externes qui amènent des transformations assez radicales, en l'occurrence l'arrivée de l'informatique et son intégration didactique. On peut aussi considérer que, dans la situation décrite, ce n'est pas tant par la présence de l'outil informatique lui-même, ou ses caractéristiques, que le fait qu'il provoque des échanges entre les formateurs qui peut jouer un rôle dans la mise en place d'une réflexion et d'une transformation des pratiques. Vraisemblablement, la confrontation des points de vue des didacticiens joue un rôle clé dans le questionnement didactique, ainsi, l'intégration de l'informatique pourrait être le moment où, contraints aux échanges, les enseignants pourraient questionner, voire transformer, leurs pratiques.

La loi d'orientation de 1989 valorise la dimension collective de la profession enseignante, l'école étant conçue comme un lieu social où s'exerce une activité collective. Cependant, les groupes d'enseignants qui travaillent véritablement en équipe sont rares et la réalité des échanges peut être questionnée dans cette profession plutôt conçue comme solitaire, enseignant préparant seul ses cours, seul en classe devant ses élèves, puis seul face aux corrections "*l'usage de la messagerie avance // mais le fait de l'utiliser vraiment dans la formation et de l'intégrer vraiment d'aller déposer des ressources d'aller faire travailler en commun sur une plate-forme collaborative ils n'en sont pas là // et je ne sais pas s'ils iront un jour parce que c'est aussi du travail collectif c'est aussi ouvrir sa salle de formation et que les autres aillent voir et que l'on mette en commun ce que l'on fait chacun chez soi / je vois le frein ici*". Cette indépendance est même clairement rappelée dans certains discours "*il y a peu de travail d'équipe*

/ on prône le travail d'équipe / mais on n'en est pas un modèle /// on prône les plateformes le travail collaboratif / mais pour être sur un travail collaboratif il faut avoir un projet / un projet d'équipe / c'est peut-être pour ça que ça ne fonctionne pas comme il faut".

Le développement de pratiques éducatives intégrant l'informatique et les outils de communication pourrait-il opportunément permettre le développement du travail en équipe ? "*ma deuxième idée c'est qu'ils collaborent sur ce genre de plate-forme pour s'échanger des docs / pour moi on ne peut plus être prof solitaire dans son coin faire ses docs tout seul et puis travailler seul // dans l'Éducation Nationale aujourd'hui on est obligé de travailler en équipe au moins des équipes disciplinaires si ce n'est des équipes pluridisciplinaires*". Or, la visibilité de leurs pratiques par les collègues est source de questionnement, voire de difficultés pour les enseignants, comme le montrent les études sur l'utilisation des plates-formes de travail collaboratif. Ainsi, à propos de professeurs documentalistes qui sont conseillers pédagogiques et tuteurs de stagiaires, Rinaudo (2005, p. 5) écrit que la participation impliquerait une visibilité qui fait que la plate-forme "*présente un aspect inquiétant de par la nouvelle modalité proposée du rôle de tuteur, d'où découle la transformation identitaire du conseiller pédagogique*".

La formation professionnelle peut jouer un rôle pour faire évoluer les pratiques en insistant surle caractère collectif des formations, au niveau des formations à l'attention des stagiaires"*l'année dernière sur un groupe de stagiaires… le problème était l'absence de collaboration entre les stagiaires // le travail est collaboratif / ils sont par binômes par trinômes voire parfois par quatre // dans le groupe sur les trois seule une personne a fait vraiment le travail demandé // c'était l'exemple type d'une non-collaboration entre les stagiaires du groupe // ses collègues… n'avaient rien apporté au niveau situation de classe leur seule participation était technique // je sais ça parce que le travail de discussion se fait aussi en partie en ligne à travers un débat sur forum donc j'ai la possibilité de voir le travail de chacun"*, mais aussi au niveau des formations de formateurs"*ce qui est assez rigolo ça fait partie des mentalités qu'il faudra peut-être essayer de changer // c'est que les plasticiens sont venus me voir individuellement pour que je les forme // Je leur ai dit "non on va se regrouper on va monter une formation de formateurs" parce que ce qu'ils voulaient c'est une formation personnelle / c'est assez particulier aussi ça reflète quand même une façon de penser la formation*".

Travailler entre enseignants d'une même discipline pour avancer dans sa réflexion didactique est certainement une source non négligeable de développement de potentialités pour faire en sorte que les élèves apprennent et surmontent les obstacles mais il convient également de ne pas s'enfermer dans sa discipline"*on a demandé à nos référents de bien veiller à ça en particulier on leur a dit "essayez de développer du travail de groupe voire de croiser les disciplines"*,d'une part parce que certaines compétences sont transversales"*ça pourrait montrer aux stagiaires qu'un travail de recherche documentaire quand ça se fait dans une discipline ça concerne plusieurs disciplines // on leur a donné des petits exemples "quand vous travaillez sur l'histoire vous pouvez aussi travailler sur la musique / quelle musique accompagne cette partie de l'histoire quel théâtre quelle littérature" c'est aisé avec un ordinateur*", d'autre part parce qu'un projet pluridisciplinaire est l'occasion de développer la culture des élèves.

Tant que la dimension essentiellement technique des technologies de l'information et de la communication était privilégiée dans la formation, les modules technologies pouvaient fonctionner à part et l'intégration de l'informatique n'aurait pas eu un impact important sur la professionnalité enseignante (Loisy, 2006a). En revanche, une formation intégrant l'usage des technologies en classe pourrait modifier la professionnalité et devrait, à l'opposé, s'inscrire pleinement dans les dispositifs de formation par alternance.

TRAVAUX DE LA COMPOSANTE « RECHERCHE D'INFORMATION EN LIGNE ET C2I2E »

Philippe DELVALEE, Jean-Luc MARCOLIN, Mireille DUCHENE, Estelle DORIER, Jean-François Lecas (IUFM Bourgogne)

OBJECTIFS DE LA RECHERCHE.

Cette recherche, menée à l'IUFM de Bourgogne se situe dans le prolongement des recherches conduites par notre institut dans le cadre du projet GUPTEn. Elle se propose d'étudier et d'analyser la mise en œuvre de séances pédagogiques intégrant les technologies, et particulièrement la recherche documentaire, par des professeurs stagiaires du second degré afin de leur permettre d'obtenir leur certification informatique et internet niveau 2 enseignant (C2i2e).

PRESENTATION DU CADRE DES ENTRETIENS ET METHODOLOGIE

Cette recherche fait suite à une première série d'enquêtes réalisées par l'IUFM de Bourgogne débutée dans le cadre de l'équipe en projet INRP au début des années 2000. Au sein de notre institut, elle a trouvé un prolongement naturel avec la mise en place du C2i2e. Nous avons choisi de particulariser aux activités liées à la recherche d'information en ligne, celles-ci prenant beaucoup d'importance dans certaines disciplines du second degré et chez les professeurs des écoles. Notre contribution aux travaux de GUPTEN porte donc plus précisément sur les trois volets suivants du C2i2e : aspects juridiques, recherche documentaire, pratiques d'enseignement et représentations par rapport aux pratiques mises en œuvre par les professeurs stagiaires.

Un questionnaire a été mis en ligne et renseigné en février/mars 2007 par 68 professeurs stagiaires volontaires de lycée et collège (PLC2) à l'issue de séances de formation sur les TICE. Le renseignement du questionnaire était individuel. La durée de passation n'excédait pas 25 minutes. Les disciplines représentées étaient : documentation, économie et gestion, histoire et géographie, lettres, langues, éducation physique et sportive, sciences, technologie.

A la suite de ces enquêtes, il a été décidé de faire passer des entretiens individuels aux stagiaires qui avaient mentionné dans leurs réponses avoir réalisé au moins une séance pédagogique intégrant les technologies. Ces stagiaires étaient catégorisés par leurs compétences en technologies : 1) se considérant plutôt à l'aise avec les technologies, (2) se déclarant plutôt novices et (3) répondant de manière contradictoire aux questions. Afin d'étudier une population des interviewés la plus homogène possible, 20 stagiaires parmi les 68 ayant répondu à l'enquête ont été sélectionnés. Il convenait de choisir un quota équilibré d'individus correspondant aux critères définis ci-dessus. Pour révéler ces trois catégories, les réponses aux questions suivantes ont été examinées :

- la connaissance de textes portant sur la propriété intellectuelle (q3),
- les aspects juridiques de l'utilisation d'images dans un environnement numérique (q4),
- le recours à la recherche d'informations en ligne pour la préparation des cours (q18),
- le fait d'être ou non abonné à une liste de diffusion (q21),
- le rôle que représente l'outil Internet pour les élèves dans le cadre scolaire (q27).

Les stagiaires PLC2 sélectionnés ont été contactés par messagerie électronique. L'objet du courriel était de les informer du travail de recherche mené par les formateurs de l'IUFM de Bourgogne et de leur suggérer de se porter volontaires pour passer un entretien avant la fin du mois de juin 2007 au centre départemental de Dijon. Cette période butoir nous était imposée par la proximité des vacances et le calendrier des affectations nationales des stagiaires. Finalement, seuls cinq stagiaires ont accepté de venir sur Dijon et quatre ont pu participer aux entretiens. Les disciplines représentées ont été : sciences de la vie et de la terre (SVT), documentation, lettres et anglais. Malgré ce nombre réduit de participants, l'ensemble des critères et disciplines était conforme à ce que nous avions

souhaité. Une grille avait été élaborée. Plusieurs formateurs (de 3 à 4) participaient à chaque entretien qui était enregistré simultanément sur ordinateur et dictaphone. La confidentialité des entretiens a été respectée en anonymant les documents de compte-rendu. Ces entretiens ont été intégralement transcrits mot pour mot sous forme numérique.

ANALYSE DES ENTRETIENS

Cette analyse sera présentée en trois parties : les individus, leur environnement et leur discipline d'enseignement.

Pour préserver l'anonymat des stagiaires qui ont accepté de nous faire part de leur expérience de TICE, nous utiliserons les lettres A (respectivement B, C et D) pour désigner les entretiens avec le professeur-stagiaire d'anglais (respectivement de SVT, lettres et documentation).

Individus

Les quatre professeurs-stagiaires interrogés, deux jeunes hommes et deux jeunes femmes, se divisent en deux groupes : les femmes enseignent les disciplines plutôt littéraires (lettres et anglais), alors que les hommes se partagent les SVT et la documentation. Dans un cas comme dans l'autre, tous les quatre sont équipés individuellement d'un ordinateur et d'une connexion Internet à haut débit. Tous, sans exception, affirment utiliser régulièrement Internet pour réaliser, à titre personnel ou à titre professionnel, des recherches. Ils ont tous déclaré être capables de concevoir des séquences pédagogiques intégrant des activités en ligne (q10 de l'enquête) en revanche, leurs formations et leurs expériences sont très différentes.

Le professeur-stagiaire[22] A enseigne l'anglais en collège et utilise régulièrement (tous les jours) Internet pour la préparation de ses cours. Son cursus universitaire lui a permis de se familiariser avec les technologies mais, selon ses dires, « *la formation suivie ne m'a pas apporté d'autres connaissances que celles que j'avais avant le début* ». Il dispose de tout le matériel nécessaire à la recherche documentaire à titre personnel. Néanmoins, c'est une incitation institutionnelle qui l'a décidé à mettre en œuvre une séance pédagogique avec les technologies : « *C'est parce qu'à l'IUFM on nous y a fortement encouragé […] sinon je ne m'y serais certainement pas attaqué tout de suite […] Globalement c'est une volonté des formateurs de nous faire intégrer les TICE dans notre pratique, notamment pour valider le C2i2e* ».

La notion de temps semble être un élément à prendre en considération dans l'apprentissage du métier d'enseignant. Disposer de temps est nécessaire : « *au sein des modules TICE on a travaillé sur des séquences. C'est avec les formateurs TICE qu'on a fabriqué les séquences* ».

Pour lui, les difficultés de mises en œuvre viennent plus des conditions matérielles dans l'établissement que des capacités des stagiaires avec les technologies. « […] *même si on est tous assez à l'aise avec l'informatique (on a entre 25 et 30 ans), […] certains le sont moins et surtout cela dépend de l'établissement dans lequel on enseigne. Est-ce qu'on a la possibilité matérielle de le faire ?* »

Il s'intéresse aux TICE puisque son mémoire professionnel porte sur le B2i. Il n'a pas lui-même été impliqué dans la validation de compétences du B2i mais souhaitait y contribuer en faisant travailler ses élèves avec les technologies : « *[…] mais je n'ai pas validé parce qu'en fait, dans le collège, les élèves que j'avais, devaient faire un autre projet … et c'est le prof d'espagnol qui validait* ».

Le professeur-stagiaire B enseigne les SVT. Il a un parcours qu'il qualifie lui-même de particulier : « […] *j'ai une thèse en écologie évolutive, j'ai repassé le CAPES à la sortie de la thèse.* » Par goût personnel, il est attiré par l'informatique et déclare avoir une certaine facilité à utiliser ce type d'outils « *j'aime bien utiliser ces outils-là et puis j'ai une attirance pour ça. C'est quelque chose*

[22] Nous désignerons les professeurs-stagiaires par les termes « le stagiaire », « il » ou « lui » indépendamment du genre.

qui m'intéresse. Je ne suis pas un informaticien mais je me débrouille à peu près avec les logiciels de base ».

Il a été affecté dans un lycée dijonnais très bien équipé « *un lycée à la pointe sur les TICE* », « *Le laboratoire SVT est particulièrement bien doté en TICE, avec notamment un vidéoprojecteur dans chaque salle avec des tableaux interactifs, une salle ExAO, deux salles informatiques reliées en réseau, ... il y a largement de quoi s'amuser un peu avec ça.* ». Utiliser les technologies représente un aspect ludique pour le stagiaire.

Tous ses cours sont sous forme numérique « *j'ai systématiquement fait des [diaporamas], j'ai fait des animations, j'ai illustré avec des images – pas toutes libres de droit* ! ».

Il est capable de réaliser des pages au format HTML à destination de ses élèves « *j'ai créé un site internet* ». Dans le cadre de ses enseignements, il a même réalisé un site personnel qu'il utilise avec ses élèves. Son intérêt pour les technologies est tel qu'il a réalisé son mémoire autour de ce sujet et a un projet en vue : « *je vais participer à une lithothèque […] qui est un projet académique en SVT […] une banque de données régionale sur les ressources géologiques* ».

Le professeur-stagiaire C enseigne les lettres dans un collège. Pour lui, l'incitation a été institutionnelle : « […] *c'est surtout l'obligation par l'IUFM d'intégrer les TICE au moins une fois dans l'année* ». La préparation de la séance avec les technologies ne lui a pas paru difficile : « *Je ne l'ai pas jugée extrêmement difficile puisque finalement je côtoie assez régulièrement l'ordinateur.* »

La mise en place de la séance a été plus délicate et l'analyse du stagiaire met en avant un certain nombre de problèmes non liés à la maîtrise des technologies : « *Je pense que des séances de ce type, je les referai quand je saurai bien maîtriser mon temps au niveau de l'organisation de mes séquences.* » « *[…] c'est aussi de la confiance en moi.* » « *[…] je débute, je ne maîtrise pas tout » « on n'a pas beaucoup de temps déjà pour les cours* ».

Le cas du professeur-stagiaire D est particulier dans la mesure où le choix de la filière documentation dans son cursus personnel, lui a permis d'avoir dans sa formation initiale un volume d'heures dans le domaine qui est l'objet de l'étude, à savoir la recherche documentaire. Ce professeur-stagiaire fait partie des personnes qui se sont déclarées ne pas connaître de problème à utiliser l'informatique, que ce soit à titre professionnel ou à titre personnel.

Il est conscient, de par la fonction qu'il va occuper dans son établissement, qu'il va être sollicité par les autres collègues et est prêt à travailler avec eux pour accompagner les premières recherches des élèves sur Internet : « *Je ne le vis pas comme une contrainte, ça fait partie de nos missions* » « *Traditionnellement on fait une formation à la recherche qui passe par un logiciel de recherche documentaire […]* »

Il est apparu comme une personne motivée prête à s'impliquer notamment dans l'évaluation du B2i « *Il y a tout de même le B2i pour lequel on est partie prenante* ». Lorsqu'il a été interrogé (fin juin), il savait où il serait affecté à la rentrée suivante et comme les conditions seraient plus favorables, il pensait pouvoir se fixer de vrais objectifs par rapport au B2i.

Environnement

Les quatre stagiaires questionnés exercent dans des établissements différents quant à leur situation géographique, leur taille et la nature des équipements dont ils sont dotés. Les conditions de stage sont identiques dans la mesure où ils sont tous stagiaires IUFM et doivent participer aux formations inscrites dans un plan formation. Ils doivent valider le domaine de compétence C2i2e.

Nous analyserons l'environnement des stagiaires au travers des injonctions issues du Ministère, de l'IUFM de Bourgogne et des formateurs (de l'IUFM et de terrain), d'une part ; et de l'établissement dans lequel le stagiaire a réalisé ses stages en responsabilité et de pratique accompagnée, d'autre part.

Le ministère, par les programmes, les référentiels à destination des élèves ou des stagiaires incite fortement les jeunes collègues à intégrer les technologies dans leurs activités pédagogiques. L'IUFM, les formateurs disciplinaires et TICE ainsi que les conseillers pédagogiques jouent également un rôle non négligeable. Le stagiaire A (Anglais) met l'accent sur le rôle joué par les formateurs TICE « *les formateurs d'anglais nous ont incités à le faire et au sein des modules TICE on a travaillé sur des séquences. C'est avec les formateurs qu'on a fabriqué les séquences »*. Le stagiaire D (Documentaliste) explique que « *les formateurs IUFM se sont faits les vecteurs de ce qui pouvait être la mission du documentaliste ».* On retrouve le rôle facilitateur de l'environnement institutionnel, de manière plus ou moins marquée selon les 4 entretiens réalisés. C'est ainsi que pour le professeur stagiaire D et le professeur stagiaire B (SVT) l'utilisation des technologies fait partie de la mission confiée à l'enseignant. En effet pour le premier le cœur du métier est la recherche documentaire et les technologies vont faciliter la recherche d'information. Il souligne que dans sa discipline « *on fait une formation à la recherche documentaire qui passe par un logiciel de recherche documentaire ».* A cela s'ajoute, pour le stagiaire D, la pression des enseignants des autres disciplines de l'établissement qui donnent des recherches à effectuer en autonomie à leurs élèves pour lesquels le documentaliste représente une personne-ressource. Pour le stagiaire B, de grandes parties du programme de la discipline intègrent l'utilisation des Nouvelles Technologies. Si pour les deux autres stagiaires (A et C) la pression institutionnelle est également forte elle apparaît plus comme étant subie. Le travail réalisé apparaît comme « *une obligation* » dans le cadre des activités imposées par l'IUFM (mémoire professionnel, écrits professionnels) pour la validation de l'année de stage et/ou la validation d'une des compétences du référentiel de compétence, à savoir le C2i2e. Le stagiaire C (Lettres) explique que ce qui l'a incité à réaliser une séquence pédagogique intégrant les technologies réside « *surtout l'obligation par l'IUFM d'intégrer les technologies au moins une fois dans l'année dans une séquence »* et déclare qu'il n'est pas prêt à renouveler l'expérience. Le stagiaire A met l'accent sur le rôle de l'IUFM et des formateurs « *c'est parce qu'à l'IUFM on nous a fortement encouragé [...]. Globalement c'est une volonté des formateurs de nous faire intégrer les TICE dans notre pratique, notamment pour valider le C2i2e ».* Dans tous les cas, la volonté des formateurs et leur aide éventuelle ont été un élément moteur.

Du côté de l'établissement il est possible d'analyser la question au regard de trois facteurs : plan matériel, équipe pédagogique et nécessité qu'ont les enseignants de valider le B2i. Tous les stagiaires mettent l'accent sur l'importance que peut prendre l'environnement matériel. Celui-ci peut être un frein à l'utilisation des technologies s'il n'existe pas ou n'est pas adapté aux besoins des utilisateurs. Les stagiaires A, B et D ont bénéficié d'un environnement particulièrement favorable : lieu adapté regroupant tous les supports d'information (documentation) ou établissement particulièrement bien équipé (SVT) ou établissement en réseau. Le stagiaire A pouvait disposer d'une salle informatique équipée de 16 postes (soit dans son cas un poste pour 2 élèves). Le stagiaire B a fait son stage en responsabilité dans un lycée urbain particulièrement bien équipé en matériel : « *le laboratoire SVT est particulièrement bien doté en TICE, avec notamment un vidéo projecteur, une salle ExAO, deux salles informatiques reliées en réseau ».* De plus l'accès aux salles informatiques est relativement aisé à condition d'anticiper leur utilisation. Le stagiaire D quant à lui a travaillé avec un petit groupe d'élèves (12) au CDI du collège urbain dans lequel il effectuait son stage en responsabilité, doté de 6 postes informatiques. Il a également utilisé les technologies pendant son stage de pratique accompagnée dans un lycée urbain également bien équipé. Pour le stagiaire C les conditions matérielles peu favorables dans l'établissement semblent justifier sa réticence à l'intégration des technologies dans ses séquences pédagogiques. Il s'agit d'un collège rural en cours d'équipement. Il fait référence au fait que l'établissement « *a peu de moyens »…. . « la salle informatique est en rénovation » [...] « il a fallu que j'emprunte la salle d'une collègue ».* Le stagiaire C a donc utilisé la seule salle équipée de l'établissement après négociation avec sa collègue. Il reconnaît cependant qu'il aurait réalisé la séquence même sans pression institutionnelle car l'étude de la forme moderne de la lettre (le mél) était un de ses objectifs. L'ouverture de l'équipe pédagogique à l'utilisation des Nouvelles Technologies a été un facteur de motivation pour les stagiaires D et C. Le premier fait référence à la pression des enseignants des autres disciplines

ou à l'utilisation de l'Internet comme une « *obligation culturelle* », le second à la culture de l'équipe pédagogique locale. Le stagiaire B souligne l'aide apportée par le formateur de terrain (conseiller pédagogique) dont les compétences dans ce domaine sont reconnues : « *responsable dans l'établissement en TICE, anciennement à l'inspection, qui fait la formation pour les enseignants en TICE ».* En ce qui concerne la validation du B2i si les stagiaires n'ont pas été impliqués cette année par les équipes pédagogiques de l'établissement ils souhaiteraient y participer à l'avenir (A et D). Il est à noter que le stagiaire A « *a tenté de les entraîner à certaines compétences du B2I »* sans pouvoir valider car *« les élèves devaient faire un autre projet avec le professeur d'espagnol qui validait ».* Il reconnaît qu'il aurait pu valider la partie recherche d'information mais que personne ne l'a sollicité pour cela.

Si un environnement favorable apparaît comme nécessaire à la réussite de séquences intégrant les technologies, il peut parfois aboutir à des blocages ou à des utilisations « prétextes » si le professeur stagiaire perçoit ces incitations comme un effet de mode, déconnectées de ses préoccupations et de la réalité de la discipline enseignée ou lorsqu'il doit faire face à des difficultés liées à la maîtrise disciplinaire ou de la gestion de classe.

Discipline

Les quatre stagiaires enseignent dans des disciplines différentes : certaines ouvertes aux nouvelles technologies et donc assez fortement investies par les stagiaires, d'autres n'utilisant qu'exceptionnellement les pratiques instrumentées. L'idée qui sous-tendait ces choix était que la place des TICE différait selon les disciplines. Les entretiens ont confirmé que l'utilisation des TICE différait selon les « cultures » de chaque discipline d'enseignement.

Nous analysons les entretiens sous ce point de vue. Nous présentons les stagiaires D et B (respectivement documentaliste et enseignant en SVT) puis nous aborderons les entretiens des stagiaires littéraires C et A (enseignant respectivement en lettres et en langue).

Le stagiaire D a réalisé ses actions de recherche documentaire dans sa discipline mais s'est gardé de ne se référer qu'aux TICE, le support utilisé étant essentiellement lié au type de travail à réaliser. Il a situé ses interventions dans la transversalité mais a précisé qu'il en élaborait peu en concertation avec d'autres enseignants. Néanmoins, certaines conduites avec des classes (français) ont été jugées intéressantes : « […] *on a fait de petits exposés sur deux ou trois séances avec restitution orale. Ça se déroulait au CDI ou en classe* ». Ce stagiaire précise « *je préfère les actions cadrées sinon, les élèves ont tendance à partir dans tous les sens* ». Il souligne l'intérêt de faire les recherches au CDI afin que les élèves aient à leur disposition les différents outils et puissent choisir le plus pertinent pour répondre à la question posée. Les critiques évoquées pour la recherche documentaire sur Internet ont porté sur la lourdeur du dispositif à mettre en place (deux documentalistes et un professeur pour douze élèves), sur les 'blocages' constatés pendant les recherches « *des élèves se perdent dans le site, d'autres sortent accidentellement du site, parfois le renseignement n'est pas trouvé s'il nécessite de faire une lecture en diagonale de la page trouvée* ». Le niveau des élèves est signalé comme un problème : « *les 6ème, ça ne va pas [...] pas simple pour des 6ème de lire en diagonale* ». L'accès à l'Internet, le clavier de l'ordinateur, la souris n'ont pas semblé poser problème aux élèves. « *Certains enfants avaient l'impression d'être des cracks en informatique parce qu'ils savaient jouer à des jeux vidéos.* ». Le stagiaire D évoque la difficulté pour choisir un site adapté au niveau des élèves afin qu'ils ne se découragent pas trop rapidement. Selon lui, « *le site doit permettre de trouver les renseignements demandés* » (dans l'exemple cité, les six pharaons objets de la recherche doivent se trouver sur le même site), *« il doit comporter des difficultés sans être trop difficile, et permettre de faire tenir tout le travail de recherche, y compris la restitution, dans le temps imparti* ». Le travail de préparation est jugé long lorsque l'idée de départ est fixée (trouver les informations souhaitées sur un seul site). A la question portant sur le niveau de langage du site, il semble que le stagiaire D ne se soit pas trop posé la question bien qu'il évoque le niveau des élèves comme un problème.

Le stagiaire B (SVT), évoque une culture TICE importante dans sa discipline (« *nous, en SVT, avec l'histoire - géographie, on a vraiment une grosse culture des TICE. Lorsqu'on a du matériel à notre disposition, on essaie de l'utiliser* »). Il ajoute que l'approche est principalement disciplinaire mais que les objectifs transversaux restent transparents. Il s'appuie sur des compétences indéniables en technologies. Sa démarche repose sur trois types d'utilisation différents. (1) Le premier concerne des activités de recherche documentaire instrumentées ; le stagiaire B cite un travail réalisé avec des élèves de seconde correspondant au point du programme 'thème au choix' qui nécessite une recherche d'informations sur Internet, en vue de réaliser un micro TPE de deux ou trois pages qui sera suivi d'une présentation orale. Ce travail s'est fait après discussion avec le CDI. Il a constaté que les élèves de seconde n'étaient pas efficaces dans la recherche sur Internet contrairement à ce qu'il avait pensé. Il a donc présenté aux élèves des méta-moteurs de recherche avec pour objectif de les rendre autonomes dans leurs investigations. (2) Le second porte sur l'utilisation des outils TICE comme média lors des cours (e. g. , utilisation du tableau blanc interactif, du vidéo projecteur). (3) Le dernier mode d'utilisation consiste à mettre à disposition des ressources en ligne. Le travail sur Internet avec des élèves ne semble pas poser de problème particulier au stagiaire B. La recherche se fait généralement individuellement sur les postes de la salle informatique (20 postes de travail disponibles) et est suivie par un travail par groupe de trois élèves autour d'un thème (le rapport est fait par le groupe). Les objectifs sont clairs et les consignes concernant la recherche sont présentées sous forme de pages HTML comportant les liens utiles. Le stagiaire souligne que le regroupement des élèves par trois se fait sans difficulté *(« ils sont habitués au travail par groupe depuis le collège* »). Il n'a pas de crainte particulière concernant la navigation sur Internet : *« les accès sont filtrés au niveau de l'établissement, les postes de travail sont tous visibles du fond de la classe et les élèves indiquent leur identifiant à la connexion »*. Sa seule crainte est que les enfants se connectent sur leur boîte mél ou sur un forum MSM. Lorsque le stagiaire B évoque l'environnement informatique (salles reliées en réseau, TBI, salle ExAO, il précise : *« il y a de quoi bien s'amuser dans tout ça* », ce que nous interprétons comme un indicateur d'intérêt et de compétences indéniables dans la maîtrise des technologies. En terme d'investissement, le stagiaire B admet que la préparation de la classe incluant les TICE prend beaucoup de temps. Par contre, il pense que « *c'est une possibilité d'en gagner pour l'année suivante. Je fais les ajustements nécessaires directement à la sortie du cours et l'année suivante, 90% du cours est prêt »*. Le problème qu'il signale est que ses diaporamas sont illustrés avec des images qui ne sont pas toutes libres de droit mais il précise que c'est à l'usage unique de la classe…

Ces deux personnes montraient un réel intérêt pour les technologies et leur implication dans l'environnement scolaire et s'étaient forgé une compétence importante dans le domaine. Le travail sur poste - en groupe ou individuel - n'est pas mentionné comme pouvant apporter des perturbations. L'utilisation des technologies est régulière et fait partie de l'environnement de leur discipline. La préparation de la classe faite sur ordinateur prend davantage de temps qu'une préparation papier crayon mais le coût temporel investi la première année doit se traduire par un bénéfice les années suivantes. La maîtrise de l'outil est excellente. Il semble cependant que certains aspects juridiques (ex : liés à l'utilisation d'images) soient connus mais peu pris en compte.

Les deux stagiaires littéraires se sont montrés moins engagés dans la pratique instrumentée de leur discipline. Pour ces deux personnes, l'implication est essentiellement disciplinaire, même si l'une d'elle prend en compte les objectifs du B2I et en fait le sujet de son mémoire professionnel.

Le stagiaire A propose un travail de recherche documentaire en langue (anglais) sur un aspect de la civilisation anglaise. Le travail prévu porte sur des documents non didactisés. Un des objectifs est la validation d'une compétence du B2I. La séquence pédagogique a été construite avec l'aide des formateurs TICE (et non des formateurs langue). La séquence relatée s'est déroulée assez tard dans l'année (après les vacances de pâques). C'était une 'webquest' portant sur un aspect de la civilisation anglaise ; le travail de recherche a été réalisé en une heure en salle informatique. La correction a été faite en commun et ce travail a donné lieu à une trace écrite. La séquence a duré en tout 3 - 4 heures. Les élèves ont été placés en binôme afin que chacun puisse participer à la tâche.

Le stagiaire A précise : *« le rôle de chaque élève n'étant pas clairement défini au départ, il est arrivé qu'il n'y ait qu'un élève sur les deux qui était réellement actif. Les élèves disposaient d'une fiche de travail qui comportait des liens (fiche papier et fiche virtuelle). Ces liens les renvoyaient sur la page cible et ils revenaient ensuite sur la page papier pour répondre aux questions »*. A la question *« ce n'était donc pas une recherche libre ? »* la réponse était catégorique : *« non ! »*. Cette réaction était justifiée par (1) le risque de dispersion (consulter les méls, les forums) et (2) les risques liés aux dangers d'Internet *« c'est tellement… dangereux. »*. Le stagiaire sait toutefois qu'il existe des filtres empêchant d'avoir accès à ces sites mais déclare ne pas les avoir testés. Il situe ses réticences dans le fait qu'il a du mal à donner des consignes claires, précises sur les tâches à réaliser. Tant en salle de classe qu'en salle informatique. Il précise que *« si la consigne n'est pas suivie correctement sur un support didactisé, les problèmes restent minimes mais sur Internet, ça peut aller dans toutes les directions »*. Il ajoute que *« l'utilisation de l'outil Internet par les élèves demande encore plus de préparation et d'encadrement »*. Le problème de la gestion de la classe a été pointé (« *les élèves étaient particulièrement 'enthousiastes', un peu fous »*). Ils ont été bruyants, moins productifs. Le stagiaire A a identifié une difficulté liée au fait que les documents, non didactisés étaient trop difficiles pour le niveau de la classe (niveau 4ème). Son objectif était de confronter ses élèves à la langue naturelle mais ils n'avaient pas été préparés à ce travail. A la question portant sur l'existence de sites didactiques, le stagiaire connaît des sites d'exercices, de ressources grammaticales, de vocabulaire mais pas de sites liés aux aspects de la civilisation anglaise. Les objectifs proposés semblaient peu clairs (travail sur la biographie mêlant travail grammatical et aspects civilisationnel). La séance sur la biographie était analysée par le stagiaire comme *« tombant un peu comme un cheveu sur la soupe mais comme devant être faite parce que [son] mémoire professionnel portait sur le B2I»*. Le site sur lequel les élèves avaient à travailler était Wikipédia en version anglaise. La préparation a été jugée longue. Un auteur qui devait être étudié par les élèves (O. Wilde) a été retiré parce que parmi les liens auxquels il renvoyait, il y avait 'homosexualité'. Les questions posées portaient sur les dates et lieu de naissance, pourquoi ils étaient célèbres et citer trois faits marquant de leur vie. La stagiaire a relevé des problèmes de compréhension *« ils n'étaient pas capable de reformuler ce qu'ils avaient lu »*. Concernant Wikipédia, la question de l'origine de la source des documents n'est pas l'objet d'une réflexion approfondie *(« les textes doivent être rédigés par des professeurs d'université, ou au moins des gens qui se sont vraiment intéressés au sujet »)*. Des questions subsistent quand à la validation du B2I. Le stagiaire A explique qu'il n'a pas validé la partie recherche d'information : « *dans le collège, un autre professeur (le professeur d'espagnol) devait la valider dans le cadre de la réalisation d'un diaporama et on ne m'a pas demandé* ». Concernant l 'évaluation, l'intérêt souligné par le stagiaire est que *« les élèves ont été confrontés à de l'anglais 'pour de vrai' »*. Mais il ne sait pas si les élèves ont fait le lien entre le travail fait en classe et le fait d'utiliser leurs connaissances pour comprendre. Par contre, le fait de travailler en salle informatique est jugé comme *« une perte de temps (on travaille moins) »*. En ce qui concerne la recherche d'information, elle est également jugée comme un échec. La spécificité de l'outil informatique n'a pas été prise en compte. Le stagiaire A se demande d'ailleurs s'il y a *« une spécificité de la recherche documentaire sur l'Internet »* et s'interroge sur *« les stratégies qu'on met en place quand on est sur le net »*. Les questions sont orientées vers l'utilisation d'un site audio. Cette dimension n'a pas été expérimentée et le stagiaire A ne se sent pas prêt à en utiliser. Un des problèmes rencontré (et non lié spécifiquement aux technologies) *« est de passer par le français (comme tous les jeunes professeurs,* précise-t-il) parce ils sont *« complètement stressés de constater qu'aucun élève ne* [les] *comprend* ». Une question sur la validation du B2I montre que la connaissance du cahier des charges de ce brevet est encore insatisfaisante (par exemple, le stagiaire pense que « *c'est aux professeurs de technologie de valider les productions d'élèves »…*).

Le stagiaire C, PLC2 en Lettres Modernes, a choisi de faire une approche de la forme moderne de la lettre (i. e. , le mél). Ce travail a répondu aux incitations de l'IUFM d'intégrer les TICE au moins une fois dans l'année dans une séquence. Les conditions matérielles étaient plutôt mauvaises puisque d'une part l'établissement était en train de rénover la salle informatique ce qui a nécessité

de trouver une autre salle et d'autre part, les conditions météorologiques (tempête de neige) ont bousculé un peu le travail prévu. Le jugement du stagiaire était sans appel lors de cet entretien : *« pour moi, ça a été un peu catastrophique »*. Il a tout de même bénéficié du fait que le professeur de technologie avait ouvert une adresse électronique pour tous les élèves. L'approche TICE était très incomplète puisque l'ordinateur n'a servi qu'à écrire le mél *(« les élèves ont écrit la lettre au brouillon puis l'ont recopiée »*) et à l'envoyer. Dictionnaire et correcteur orthographique n'ont pas été utilisés puisque *« le travail avait été préparé au brouillon au domicile »*. Les compétences informatiques n'ont pas été évaluées. Le stagiaire précise : *« ces compétences devaient être évaluées par le professeur de technologie ; et je n'ai pas pensé que je pouvais les évaluer une fois de plus »*. Il reconnaît s'être trouvé confronté à plusieurs problèmes : *« j'ai eu des problèmes de mise en page, la mise en page de la lettre ne s'est pas retrouvée dans le mél. J'ai dû l'adresser en fichier joint »*. Certains élèves avaient des problèmes avec leur boîte de messagerie (ils ont utilisé la messagerie d'autres élèves). Le travail réalisé a été adressé par les élèves sur la messagerie du professeur mais les corrections n'ont pas été transmises en retour (*« dans la mesure où moi-même je ne savais pas faire les corrections »* précise-t-elle). Le résultat de ce travail a été très déséquilibré. Le stagiaire précise que *« l'aide a été apportée aux élèves les plus faibles ce qui n'a pas permis de contrôler ceux qui étaient en autonomie »*. Les difficultés rencontrées sont analysées ; la nécessité de recommencer une séance TICE est évoquée mais des contraintes matérielles sont avancées pour expliquer que ce travail n'a pas été fait (nécessité de réemprunter la salle, perte de temps pour la réalisation de la séquence…). L'approche transversale et la préparation de la séance sont écartées sous le prétexte qu'il a une certaine maîtrise personnelle des technologies. *« Je n'ai pas jugé la préparation difficile dans la mesure où je côtoie régulièrement l'ordinateur »*. Il reconnaît pourtant à la suite de l'entretien ne pas avoir toutes les compétences requises et s'est aperçu *a posteriori* que son évaluation n'a pas pris en compte les compétences informatiques. La gestion de la classe a posé quelques problèmes certainement amplifiés par la tempête de neige *(« les élèves ont commencé à ouvrir tout et n'importe quoi sur Internet sans attendre vraiment les consignes » « ça partait dans tous les sens »*). Les élèves ont rencontré des problèmes de charge cognitive, faisant attention aux questions liées à l'utilisation de l'outil plus qu'au travail de fond *« une élève faisait régulièrement des confusions entre imparfait et passé simple. Tout est ressorti dans ce mél alors qu'elle progressait à l'écrit »*. Cette question aurait dû être repérée rapidement puisque les élèves ne faisaient que recopier leur travail fait au brouillon. La conclusion portée par le stagiaire C sur son travail était : *« c'était très bancal, enfin, je me suis dit après coup que ce n'était pas bien organisé »*. A la question : et si c'était à refaire, le stagiaire répond *« je le referai mais je devrai bien maîtriser le temps au niveau de l'organisation des séquences »*. La question des compétences en informatique n'est pas, selon lui, un problème. Il envisage davantage de travailler la recherche documentaire en collaboration avec le documentaliste du collège que de recommencer un travail de ce type. Il conclut : *« je pense qu'on insiste beaucoup sur l'utilisation des TICE en classe mais je crois que ce n'est pas évident à mettre en place. Peut-être que moi, j'ai ce regard-là parce que je ne maîtrise pas tout. »* Et en terme de coût temporel : *« c'est vrai que ça prend du temps malgré tout de réaliser des séquences de ce genre »*.

PROLONGEMENTS

Les travaux menés dans le cadre de cette enquête ont, dans un premier temps, permis d'affiner le champ de prospection en limitant l'usage des technologies en classe au domaine de la recherche d'information : activité qui semblait être de loin la plus utilisée, notamment dans les disciplines non scientifiques.

S'il y a eu quelque difficulté à trouver des volontaires parmi les stagiaires, et si les entretiens menés auprès de ces derniers ont pu laisser penser à une résistance à l'usage des TICE en classe, nous ne pouvons cependant pas généraliser. En effet, les quatre entretiens que nous avons fait passer bien que riches d'enseignements constituent plus des études de cas qu'un échantillon représentatif. Un complément d'enquête à une plus large échelle, en une période où les évolutions en ce domaine sont rapides, pourrait permettre de réactualiser le point de vue et de l'enrichir.

Des sondages effectués dans le cadre des formations actuellement dispensées à l'IUFM, liant le disciplinaire et les TICE, nous laissent entrevoir de profondes évolutions en début d'année universitaire 2008-2009. Ils nous donnent quelques pistes de réflexion qu'il conviendra de confirmer par des recherches plus précises. Par exemple, avec des PLC2 lettres, nous avons pu observer les points suivants :

❖ Pour les plus réticents, il ne s'agit pas nécessairement de manque de compétences personnelles en technologies. En situation de formation dans notre institution, ces stagiaires manipulent avec une certaine aisance, et assez naturellement, les outils mis à leur disposition (plate-forme Dokeos, courrier électronique, recherche documentaire, traitement de texte…). Mais on note qu'ils ont une approche en général intuitive, davantage liée à la préparation matérielle du cours (support d'enseignement, par exemple) qu'à la mise en œuvre des technologies en situation d'enseignement.

Ils sont en quelque sorte les victimes d'un conflit instrumental qui ajoute aux difficultés didactiques et pédagogiques celles de la technique. Ils échappent à cette situation en recourant à leur culture éducative : ils choisissent alors de reproduire le schéma des cours traditionnels qu'ils ont reçus eux-mêmes en tant qu'élèves et ont tendance à « oublier » d'intégrer les TICE dans la pratique de la classe, dans la réalisation du cours, se promettant de le faire lorsqu'ils géreront avec plus d'habileté(s) tous les aspects de leur enseignement. Au mieux, « en février, mars ». Nos échanges ont révélé que les stagiaires mettent également un certain temps à connaître les modes de fonctionnement de leur établissement ou tout simplement à lier connaissance avec les collègues d'autres disciplines plus enclins à occuper les salles équipées en matériel informatique.

❖ Une deuxième catégorie d'enseignants stagiaires se risque à l'utilisation en classe, plus ou moins régulière, mais réelle,

- du traitement de textes (écriture d'un article de journal après l'étude d'un texte de Zola, de nouvelles policières dans le cadre d'un concours départemental) ;
- de la recherche documentaire sur Internet (par exemple dans le contexte des Itinéraires de découverte) ;
- l'analyse d'images est également citée de manière récurrente : elle fait recourir au diaporama, qu'il soit proposé par le professeur ou par les élèves ;
- la validation des items du B2i est souvent mentionnée par ces enseignants.

❖ Les plus audacieux (assez autodidactes ? assez autonomes ?) se lancent dans des projets ambitieux : outre les outils mentionnés ci-dessus, ils recourent à des logiciels tels *Hot potatoes*, ils mettent en place la conception de blogs, ils ont en projet des travaux alliant le cours de français et celui d'anglais dans le traitement d'une thématique attachée à la recherche documentaire (l'esclavage). Les exigences institutionnelles les poussent à gérer informatiquement les notes de leurs classes, voire les absences, à pratiquer des plates-formes comme *Liberscol*. L'environnement que les stagiaires trouvent dans leur collège ou leur lycée est une condition déterminante mais non suffisante. « Être à l'aise » en technologies reste la condition *sine qua non*.

Les réflexions mentionnées ci-dessus nous permettent d'envisager des perspectives de travail ultérieures :

Des entretiens complémentaires combleraient nos lacunes : comment les enseignants s'y prennent-ils pour introduire les TICE dans les travaux de classe, comment organisent-ils les groupes (il semble qu'ils recourent essentiellement aux collègues documentalistes), quels sont les feed-back, les bilans prévus avec les élèves ? Prévus et réalisés avec les formateurs ?

Face à ces publics qui ont alimenté notre réflexion, il nous est apparu qu'il nous manquait le regard et les pratiques des formateurs de l'IUFM de Bourgogne qui ont en charge ces stagiaires. L'étape suivante de notre recherche pourrait donc consister à établir un questionnement à destination des

enseignants-formateurs de notre institut pour mieux connaître l'usage qu'ils font des TICE en formation et la perception qu'ils ont de celui-ci lorsque leurs stagiaires sont face à leurs élèves.

Cette nouvelle investigation devrait aider à construire des compétences professionnelles communes et nécessaires à tous les enseignants pour intégrer les technologies dans le métier, dans ses dimensions pédagogique, éducative et citoyenne. Il s'agit en effet d'accompagner le stagiaire de manière plus précise dans la conception, la mise en œuvre et l'évaluation de situations d'apprentissage mobilisant les technologies dans la classe.

TRAVAUX DE LA COMPOSANTE « NEO-TITULAIRES ET C2I2E »

JC. Fenice, M. Kluba, H. Thibon (IUFM de Champagne-Ardenne)

PROBLEMATIQUE ET METHODOLOGIE

La mise en place du C2i2e et les problèmes qu'elle soulève dans les IUFM ont été abordés par la composante « Instrumentation et professionnalisation autour du C2i2E ». La composante « Recherche d'information en ligne et c2i2e » a étudié certains usages des technologies par les professeurs stagiaires dans le cadre de cette certification. Une évaluation des *effets* de cette mise en place suppose d'autres études de terrain en aval pendant les premières années d'exercice, c'est à dire auprès de ce que l'institution désigne par des « néo-titulaires ». Cette partie du rapport constitue une première étude auprès de trente néo-titulaires en première année d'exercice. Il a été choisi d'étudier des Professeur des Ecoles de façon à avoir une population ayant des intérêts communs vis-à-vis des technologies ; le choix de néo-titulaires du second degré de plusieurs disciplines nous aurait confronté à une trop grande dispersion et le choix de néo-titulaires du second degré d'une seule discipline à trop de spécificité disciplinaire.

La problématique générale reprend deux des catégories d'analyse de l'axe 2 (partie I) :

1. Le couple changements / résistances : arrivant sur le terrain après une formation aux TICE orientée et majoritairement validée par le C2i2e, les néo-titulaires devraient porter une dynamique nouvelle d'usages des technologies. Les résistances sont d'abord d'origine « interne », les intéressés pouvant avoir des interrogations, ou rencontrer les limites de leurs compétences de mise en œuvre. Elles peuvent être aussi « externes », le milieu constitué par les collègues pouvant être moins « facilitateur » que l'encadrement lors de l'année de formation à l'IUFM.

2. Le couple incitation/appropriation : durant l'année de formation, l'incitation s'est faite sentir fortement à travers le dispositif de certification C2i2e et l'on s'attend à ce que, devenant néo-titulaires, les ex-stagiaires approfondissent leur démarche d'usages des TICE, grâce à la prise de responsabilité d'une classe et grâce aux pratiques de référence que les néo-titulaires pourraient rencontrer dans leurs écoles.

Cette problématique est étudiée à partir de trois grandes questions. La première porte sur la perception des TICE par les néo-titulaires. Conçoivent-ils l'apport possible des technologies aux apprentissages et à l'enseignement ? Ou distinguent-ils mal les utilisations des technologies pour l'enseignement (TICE) d'usages plus généraux, par exemple bureautiques, des technologies. La seconde grande question porte sur la perception de la formation C2i2e reçue l'année précédente alors que les néo-titulaires étaient professeurs stagiaires en IUFM : les a-t-elle préparé répondre aux besoins apparus sur le terrain ? La troisième grande question porte sur les usages des technologies observés ou réalisés par les néo-titulaires au cours de leur première année d'exercice. Il s'agit de caractériser ces différentes pratiques qualitativement et quantitativement, de façon à voir dans quelle mesure le C2i a conduit à une évolution dans ce domaine.

La méthodologie consiste en un questionnaire à réponses ouvertes passé par 30 néo-titulaires participant à trois formations différentes. Le questionnaire comporte 4 parties numérotées de A à E. La partie A vise à situer la population : situation personnelle et professionnelle, et ressources informatiques à disposition. La partie B vise à repérer le positionnement vis à vis des TICE : Explicitation des termes technologies et TICE, et questions générales sur le C2i2e. La partie C vise à connaître les usages des TICE rencontrées au cours de l'année chez des collègues non « néo-titulaires ». En effet, bien que « néo-titulaires », les personnes interrogées sont en « poursuite de formation » : elles doivent tirer parti de pratiques observées dans les écoles où elles ont été nommées pour alimenter une réflexion sur leur propre pratique. La partie D interroge les néo-titulaires sur leurs propres usages des TICE en relation avec le C2i2e et la formation suivie en PE2. Certaines questions sont différentes, selon que la personne interrogée a ou non développé des

usages (parties D1 et D2). Une dernière question (partie E) demande d'évaluer ce que, avec le recul, la formation C2i2e a apporté.

DONNEES RECUEILLIES

Elles correspondent aux différentes parties du questionnaire

Partie A: La population.

Sexe : les femmes sont 60%

C2i2e : 57% l'ont obtenu.

Situation professionnelle : deux sur trois ont un poste fixe à l'année, les autres ayant des postes « composés » ou de remplacement. Ces néo-titulaires bénéficient donc de conditions plutôt favorables au développement des TICE (poste fixe permettant d'organiser les choses a priori plus sereinement).

Equipement informatique à la maison :

Tous possèdent un ordinateur. 93% sont connectés à Internet donc 90% en haut débit. On peut ainsi constater que les conditions d'utilisation des technologies à la maison (qui sont l'un des vecteurs importants de leur utilisation et de leur développement en TICE en classe) sont quasi optimales.

Equipement informatique à l'école :

Ordinateur en salle des maîtres : 7%

Ordinateur dans la classe : 43%

Salle informatique dans l'école : 70%

Imprimante à l'école : 83%

Connexion à Internet à l'école : 83%

Appareil photo numérique à l'école : 14%

Autre matériel à l'école : scanners (23%)

Le taux de salles informatiques dans les écoles, du moins en ce qui concerne l'échantillon interrogé, est important. Il est également élevé pour les équipements en connexion Internet et en imprimantes. Près de la moitié des personnes interrogées bénéficie enfin d'un ordinateur (au moins) dans leur propre classe. Nous constatons encore une fois que les conditions matérielles pour le développement des TICE sont bonnes ou très bonnes. Un élément de relativisation de ces interprétations est cependant à envisager (qui reste également à vérifier) : La connexion Internet est souvent dans le bureau de direction, et peu ou pas accessible aux élèves ; d'autre part la vétusté du matériel est fréquente, et non relevée dans notre questionnaire.

Partie B : positionnement vis à vis des TICE .

Explicitation des termes technologies, TICE, différence entre technologies et TICE:

Les bonnes réponses sont plutôt celles de stagiaires ayant réussi le C2i2e, et les mauvaises ou très mauvaises réponses sont plutôt données par des stagiaires ayant échoué au C2i2e, cependant il n'y a pas corrélation totale entre la qualité des réponses à ces questions et la réussite du C2i2e.

Considérant ces résultats nous demeurons perplexes. Avant de tirer d'éventuelles conclusions sur les liens entre le C2i2e et la compréhension des termes et des notions qui structurent le concept de TICE, ces résultats nous amènent en fait à nous demander si le terme TICE est si précisément défini au regard de chacun, et si, à l'instar de nos stagiaires, il n'est pas en réalité très difficile à cerner avec précision. Une remarque de stagiaire lors d'un des entretiens de l'an dernier peut alors

permettre de mieux se représenter la difficulté de définir précisément les termes et les notions qui nous intéressent ici : « Si je fais du traitement de texte avec mes élèves pour mettre en forme et améliorer leur production d'écrit, et qu'en fait j'ai passé toute la séance à leur faire découvrir le clavier – les majuscules, les retours à la ligne, etc. – on pourrait penser a priori que je n'ai jamais fait de français, puisque je n'ai jamais abordé le texte lui-même… En fait je n'en suis pas si sûr… Car dans l'apprentissage du clavier, certaines notions disciplinaires, comme la place de la majuscule ou la ponctuation ont été quand même travaillées ».

Questions générales sur le C2i2e :

Question 1 : ***Pourquoi, selon vous, l'institution accorde-t-elle aujourd'hui tant d'importance à ce que les enseignants soient titulaires du C2i2e ?***

Réponses mettant en avant la dimension formative du C2i2e : 67%

Réponses mettant en avant la dimension évaluative du C2i2e : 7%

Non réponse ou réponse difficilement interprétable : 27%

Les stagiaires qui ont réussi les C2i2e mettent quasi unanimement en avant la dimension formatrice dans leur réponse. Ceux qui ont échoué en font autant dans une large mesure, même si on constate que c'est chez eux que les non-réponses sont les plus nombreuses.

Question 2 : ***Selon vous, à quoi sert le C2i2e ?***

Réponses mettant en avant la dimension formative du C2i2e : 43%

Réponses mettant en avant la dimension évaluative du C2i2e : 33%

Non réponse ou réponse difficilement interprétable : 23%

L'augmentation du nombre de réponses qui mettent en avant la dimension évaluatrice du C2i2e vient surtout des stagiaires qui ont réussi le C2i2e, alors que le nombre de ces mêmes réponses reste à peu près identique à celui de la question 1 chez ceux qui ont échoué. Il est enfin à noter que la majorité des non-réponses viennent de stagiaire ayant échoué au C2i2e.

Lorsque l'institution est nommée dans la question de l'intérêt du C2i2e, c'est sa dimension formative qui est proposée largement. Lorsqu'en revanche, l'intérêt du C2i2e est ramené à des considérations mettant en jeu la sensibilité ou les intérêts personnels (2° question : « *selon vous* »), les réponses sont beaucoup moins tranchées, et la dimension évaluative se retrouve citée à peu près à égalité avec la dimension de formation (et les réponses embarrassées ou inexistantes remontent au quart de l'ensemble). Une hypothèse d'analyse pourrait être de dire que lorsque la question du C2i2e est envisagée de la part des stagiaires du point de vue de l'institution, c'est « la voix de la sagesse » qui l'emporte (l'institution semble y être perçue, non pas comme recherchant à évaluer, classer, voir évincer ses agents par l'intermédiaire du C2i2e, mais plutôt à les préparer du mieux qu'elle peut aux évolutions rapides du métier). Dans l'autre question au contraire, lorsque c'est le point de vue du stagiaire qui est demandé, le vécu personnel revient au premier plan, et les « mauvais souvenirs » de compétences difficiles (voire impossibles) à valider. Cette hypothèse est compatible avec l'idée d'injonction paradoxale présente plus haut dans la partie « Analyse complémentaire relative a l'impact des TICE sur les formateurs en IUFM » : les personnes interrogées reconnaissent que « l'institution leur veut du bien », mais la réalité vécue les laisse perplexe quant à ce qu'est exactement « ce bien ».

Partie C : usages des TICE observés au cours de l'année chez des collègues non « néo-titulaires »

Alors que les écoles sont globalement bien dotées matériellement (cf. questions de la partie A), seuls 47% des néo-titulaires interrogés ont ob**servé une utilisation des TICE avec des élèves.**). Ce taux, proche de 50% , montre que des pratiques de référence peuvent exister pour ces enseignants débutants, sans que toutefois l'on puisse préjuger de la qualité de ces pratiques, notamment en termes d'apprentissages.

Les questions suivantes donnent cependant quelques éléments sur ces pratiques.

Si oui, l'encadrement de l'activité d'utilisation des TICE était assuré par :

Un enseignant titulaire avec sa classe : 43%

Un enseignant titulaire en décloisonnement : 14%

Un enseignant « spécialisé TICE » dans l'école : 21%

Non réponse : 20%

Le décloisonnement ne semble pas être une modalité dominante d'usage des TICE. Ceci est assez étonnant, puisque au contraire cette modalité pourrait permettre aux enseignants non familiers des TICE d'échanger leur service avec des enseignants plus spécialisés. Cette réponse s'accorde également avec le peu d'enseignants « spécialisés TICE » dans les réponses. Nous n'émettrons en fait pas d'hypothèse d'interprétation de ces chiffres, qui sont trop faibles pour permettre une analyse.

L'activité concernait :

1. *L'apprentissage de l'usage l'ordinateur et des logiciels de bureautique :* 50%

Dans ce cas, cela se passait :

En salle informatique : 36%

Par petits groupe sur les ordinateurs de la classe : 0%

Sur un poste isolé dans la classe : 14%

2. *Une utilisation de l'ordinateur à des fins de structuration d'apprentissages disciplinaires :* 57%

Dans ce cas, cela se passait :

En salle informatique : 36%

Par petits groupe sur les ordinateurs de la classe : 7%

Sur un poste isolé dans la classe : 14%

Les utilisations sont donc équitablement réparties entre l'usage bureautique de l'ordinateur et l'intégration des technologies dans les disciplines. Comme plus haut cependant, le faible nombre de réponses ne nous permet pas de tirer de conclusion.

Si non, quelles sont les raisons ?

Manque de temps : 19%

Problèmes d'organisation et d'accessibilité : 25%

Problèmes matériels : 37%

Réfractaire aux TICE : 12%

Pas d'explication : 12%

Un peu plus du tiers des réponses expliquant la non observation des TICE font référence à des problèmes liés à l'équipement de l'école et son utilisation (Problèmes d'organisation – impossibilité à observer un collègue quand soi-même on travaille aux mêmes heures– et d'accessibilité : 4 (14%, Problèmes matériels : 6 (20%). Il est important de constater que tous les stagiaires qui ont répondu ont précisé (car la question leur était posée) qu'ils déduisaient leur réponse de leur observation (qu'ils ne citaient pas des explications « officielles » de l'établissement). Il semble donc que la question matérielle soit vécue comme un frein. Or nous constatons par ailleurs (p. 1) que les conditions matérielles pour le développement des TICE sont bonnes ou très bonnes (sauf à

envisager la relativisation décrite ci-dessus (remarque afférant au paragraphe « **Equipement informatique à l'école** » – p. 1) dans les écoles des stagiaires interrogés.

Il y a là, semble-t-il, une contradiction. Une première hypothèse est peut-être que le matériel est présent, mais obsolète ou en dérangement. Une autre est que les enseignants observés par les stagiaires interrogés ne maîtrisent peut-être pas ce matériel (d'où la réponse « Problèmes matériels »). Une troisième est que l'organisation de l'école vis-à-vis de l'utilisation de ce matériel n'est pas suffisamment efficace pour qu'il soit utilisé de façon intéressante.

Il existe donc des pratiques de référence, assez souvent par le maître de la classe, et à des fins d'apprentissage disciplinaire, mais aussi « bureautiques ». Les néo-titulaires sont aussi confrontés à des enseignants développant une résistance plus ou moins passive. Notons que ces enseignants, qu'ils développent ou non ces pratiques ne sont pas passés par la formation et la certification C2i.

Partie D : usages des TICE par les néo-titulaires en relation avec le C2i2e et la formation suivie en PE2

Il était d'abord demandé de ranger cinq assertions relatives au C2i2e, de celle avec laquelle la personne interrogée était le plus en accord (rang 1) à celle avec laquelle elle était le plus en désaccord (rang 5). On attribue la moyenne des rangs à chaque assertion.

Question à noter de 1 (convient le plus) à 6 (convient le moins)	**Score moyen**
A été l'occasion de se former aux TICE.	2,4
Vous a obligé à faire des TICE lors de l'année de stage, vous n'en auriez sans doute pas fait sans cette obligation.	2,6
Vous a convaincu de l'apport des TICE dans votre profession.	2,8
A été l'occasion d'acquérir des compétences professionnelles au-delà de la stricte utilisation des TICE.	2,8
A été une charge inutile.	2,8

Avec des scores moyens dans une fourchette restreinte, ces assertions, pourtant très différentes les unes des autres, sont peu départagées. La réponse qui arrive en tête est liée à la formation, mais c'est celle qui y fait allusion de la façon la moins précise. On notera la très grande proximité de la réponse qui vient en seconde position, et qui montre que l'utilisation des TICE n'est pas du tout « naturelle ». Les trois dernières questions arrivent ex-æquo. On notera que cette position au dernier rang a été réservée aux deux seules phrases faisant précisément allusion à la conviction de l'utilisation des TICE et à leurs potentialités formatrices. On notera enfin qu'elles sont placées au même rang que la phrase « A été une charge inutile ».

Il semble donc que, si les stagiaires ne nient pas l'intérêt global de la formation C2i2e, ils ne perçoivent pas son implication dans l'acquisition de compétences professionnelles (et nombreux sont ceux qui pensent qu'il s'agit d'une charge inutile). Cette remarque est à mettre en relation avec nos conclusions de l'année précédente, qui, déjà, posaient que le C2i2e semblait perçu et relativement accepté comme une modalité de formation (et même dans une certaine mesure appréciée en tant que telle), mais une modalité de formation « en plus », ou « à côté » de la formation professionnelle.

Parle-t-on des TICE dans votre (vos) école(s) ?

Jamais : 43% , un peu : 40% , souvent : 17%

Ces résultats permettent de constater que les TICE sont un sujet de conversations professionnelles pour plus de la moitié des stagiaires interrogés. Ce chiffre est à peu près équivalent à celui des réponses positives à la question sur l'observation d'une utilisation des TICE avec des élèves (p. 3). Ce qui est dit dans la remarque liée à cette observation est peut-être alors à mettre en relation avec les résultats ci-contre.

Il est cependant important de relativiser ces résultats en les mettant en regard des difficultés pour les stagiaires à bien différencier technologies et TICE. Lorsqu'ils répondent à la question « *Parle-t-on des TICE dans votre (vos) école(s) ?* », ont-ils lu technologies ou TICE ?

Avez-vous utilisé les TICE dans vos classes ?

Oui : 53%

Non : 47%

Remarque : Ce résultat, qui montre que le nombre de stagiaires qui ont mis en oeuvre est à peu près équivalent à celui de ceux qui n'ont pas mis en oeuvre, est à mettre en relation tout d'abord avec la réussite ou non du C2i2e.

• C2i2e réussi et TICE utilisées : 37%

• C2i2e réussi et TICE non utilisées : 20%

• C2i2e échoué et TICE utilisées : 17%

• C2i2e échoué et TICE non utilisées : 26%

Analyse :

• **Sur 17 titulaires du C2i2e, 11 (soit 65%) ont mis en oeuvre les TICE dans leur classe**. Ce chiffre est encourageant dans la mesure où parmi les 6 autres, certains ont exprimé, dans les questions ouvertes, leur regret de ne pouvoir mettre en oeuvre pour des raisons assez objectivement indépendantes de leur volonté (postes partagés, notamment – une stagiaire a écrit : « *[je n'ai pas développé les TICE] car j'avais des TPS/PS et ils étaient 26... Je prends des CM2 la semaine prochaine et je vais leur faire créer le site Internet de l'école !* »). Il reste à remarquer enfin que parmi les titulaires du C2i2e, certains expriment clairement leurs réticences ou leur refus (leur « *dégoût* », même pour l'un d'entre eux) de développer les TICE dans leur classe (un autre dit qu'il ne se sent « *pas à l'aise* »).

• **Sur 13 non titulaires du C2i2e, 5 (soit 30% ont mis en oeuvre les TICE dans leur classe**. Ce chiffre est également encourageant. Il est, de plus, étonnant. En effet, qu'est-ce qui motive ces stagiaires ? Est-ce un effet de la formation, ou un besoin né sur le terrain ? Une hypothèse d'explications peut éventuellement être dégagée : Ce résultat pour le moins étonnant montre peut-être que ce n'est pas la certification qui motive la réalisation des TICE chez un nombre non négligeable de personnes, mais les besoins des élèves et/ou les envies personnelles. Un tel résultat est par ailleurs à relier à notre remarque en fin de page 3 (partie C : observation des TICE), où nous étonnions qu'avec un taux à. peu près nul de certifiés parmi les enseignants en postes (par la force des choses, le C2i2e n'existant pas lors de leur titularisation), les TICE sont observées par près de 50% des stagiaires interrogés. On peut par ailleurs penser que parmi ces personnes, la plupart obtiendront le C2i2e cette année (formations néo-titulaires).

Partie D1 : concerne les personnes ayant utilisé les TICE.

Utilisation personnelle des TICE avec des élèves[8] :

Périodicité :

Une seule fois : 6%

2 à 3 fois : 12%

1 fois/mois : 6%

Hebdomadaire : 75%

On constate ici que lorsque les TICE sont développées, elles le sont le plus souvent de façon hebdomadaire

Type d'utilisation en classe:

Bureautique : 75 %

Salle informatique : 56%

Petits groupes : 6%

Poste isolé : 12%

Disciplinaire : 56%

Salle informatique : 37%

Petits groupes : 12%

Poste isolé : 12%

La salle informatique est la plus largement utilisée, avec une assez importante préférence pour la bureautique. Trois interprétations de ce résultat sont au moins possibles :

1. Ce résultat tend tout d'abord à confirmer notre hypothèse selon laquelle il y a un degré relativement important de confusion entre TICE à utilisation disciplinaire et technologie à utilisation « bureautique » (compétences B2i). Un nombre important de néo-titulaires confond TICE comme fin et TICE comme moyen (cf. questions précédentes à ce sujet).

2. Les logiciels de bureautique sont généralement ce que nos stagiaires connaissent le mieux. Un logiciel disciplinaire demande souvent une longue exploration de son fonctionnement avant de se l'approprier et d'en faire une utilisation en classe. Cette appropriation est largement faite chez nos stagiaires pour les logiciels de bureautique.

3. Le fait de disposer d'une salle informatique semble enfin être un élément généralement plutôt facilitant. La salle informatique n'effraie finalement pas autant que certains dires de stagiaires, ou de constatations de terrain pourraient le faire penser. Ceci étant dit les non utilisateurs de salle informatique mettent souvent en avant leur manque de formation.

Motivations a priori (décompte des nombres de fois cités en « plus important ») **:**

Envie d'intéresser les élèves : 75%

Faciliter un apprentissage : 69%

Demande de l'institution : 56%

Intérêt pour l'informatique : 44%

Demande des élèves : 31%

Envie d'expérimenter : 12%

Demande des familles : 0%

C'est d'abord la gestion de la classe (intéresser les élèves, faciliter les apprentissages) qui motive les stagiaires interrogés à développer les TICE. On notera que le souci de satisfaire la demande institutionnelle reste une motivation importante pour plus de la moitié. Dans le bas du tableau, si la demande des élèves est une faible motivation, elle n'est cependant pas nulle. Remarquons enfin que la demande des familles n'est jamais citée. Il est possible de relier cette remarque au fait qu'aucun stagiaire ne cite les parents d'élèves comme aide possible lors de difficultés rencontrées (question suivante).

Analyse a posteriori de ces utilisations (ressentis, déroulement, effets constatés, etc.) :

Je n'ai rencontré aucune difficulté dans mon utilisation des TICE : 44%

6 de ces 7 stagiaires sont titulaires du C2i2e. Le dernier stagiaire semble être un cas « atypique », qui demande qu'on s'y attarde quelque peu.

En effet, non titulaire du C2i2e, il a développé les TICE, dit ne pas avoir rencontré de difficulté, et place comme priorités à ses motivations d'abord l'envie d'expérimenter, puis celle de faciliter les apprentissages, puis son intérêt pour l'informatique (proche du profil « dilettante aquaboniste doué » de notre nomenclature dans l'étude 2006-2007). Il fait partie des stagiaires ayant répondu de façon satisfaisante aux questions sur technologies et TICE. Il fait également partie de ceux qui ont mis en avant la dimension évaluative au détriment de la dimension formatrice, dans leurs réponses aux questions sur l'intérêt du C2i2e (« Questions larges sur le C2i2e », p. 2). Il indique aussi que les formations C2i ne lui ont servi à rien en raison de sa formation informatique. On pourrait croire donc qu'il fait également la confusion évoquée en 5 sur les types d'utilisation, mais ce n'est pas le cas car il indique utiliser surtout des logiciels de lecture et de mathématique plutôt que des logiciels bureautiques. Autre hypothèse (complémentaire) sur le comportement de ce stagiaire : il a une licence pluridisciplinaire et dans cette licence on parle sans doute déjà de TICE. Nous pouvons enfin esquisser à son sujet l'idée déjà exprimée ci-dessus qui relativise quelque peu, au vu des réponses, la solidité du lien entre la certification C2i2e et la mise en oeuvre effective des TICE.

J'ai rencontré des difficultés :

D'ordre matériel (ordinateurs, locaux, logiciels…) : 12%

D'ordre organisationnel (emploi du temps, gestion de la classe…) : 12%

Les deux : 19%

Là encore la question du matériel et de l'organisation semble venir en relative contradiction avec ce qui est annoncé par les stagiaires en début de questionnaire (voir les remarques liées aux questions sur la *situation professionnelle* (p. 1), et sur l'*observation de l'utilisation des TICE* (p. 3)).

J'ai trouvé de l'aide :

De la part des collègues : 31%

De la part des parents d'élèves : 0%

De la part des conseillers TICE de la circonscription : 6%

Le faible taux de réponse au sujet des conseillers TICE de circonscription est étonnant. Le faible nombre de stagiaires interrogés ne permet cependant pas de tirer de conclusion. Nous nous contenterons ici de quelques hypothèses et témoignages épars :

• La sollicitation d'un collègue proche a pu suffire à régler les problèmes dans la plupart des cas (trop peu de personnes interrogées pour obtenir une réponse statistiquement crédible).

• La quantité de travail que demandent les TICE peut aussi être une explication, surtout si on s'en remet à une remarque orale de l'un de ces stagiaires, après passation du questionnaire : « *Faire une séance TICE c'est vraiment trop de boulot, si en plus il faut contacter des gens à l'extérieur !* ».

• La demande d'aide à un conseiller TICE de circonscription, qui par définition n'est pas présent dans l'école, demande de s'y prendre à l'avance. Nos stagiaires n'ont pas suffisamment d'ancienneté dans l'école (et dans le métier), pour pouvoir se permettre, le plus souvent, cette avance. Lorsque les problèmes se posent, ils sont trop proches de la réalisation effective de la séance (souvent doivent-ils se poser d'ailleurs en plein déroulement), et la réponse immédiate qui est demandée ne peut l'être à quelqu'un trop éloigné (et peut-être encore inconnu, de plus).

Quels apports du C2i2e vous ont été utiles pour votre utilisation des TICE ?

Non réponse : 75%

Montage de séances et utilisation de logiciels : 25%

Charte informatique et réglementation : 19%

Bureautique : 6%

Création d'un site : 6%

Le taux ne non réponse est ici sans doute le point le plus intéressant et le plus questionnant. S'il y a eu des apports, ils ont été « naturalisés », au point d'être oubliés.

Il s'agit peut-être d'une lassitude de la part des stagiaires dans le remplissage du questionnaire, puisque cette question vient vers la fin. Dans la mesure où d'autres remarques ont été faites après cette question, il est cependant possible de penser que cette explication n'est pas la plus crédible.

Il est aussi possible que les stagiaires ne soient tout simplement pas en mesure de citer les compétences que la formation C2i2e leur a permis d'acquérir. Le manque de recul est une explication possible.

Le croisement de ce constat avec les difficultés qui ont été exprimées à bien se représenter les notions de technologies et de TICE (« *Questions larges sur le C2i2e* », p. 2) est peut-être aussi une piste de réflexion à ce sujet.

Enfin, on peut s'interroger sur la non reprise des exemples qui n'ont pas manqué d'être donnés en formation, l'an dernier.

Quels apprentissages supplémentaires ont été nécessaires pour votre utilisation des TICE ?

Maîtrise des logiciels : 19%

B2i et « faire des TICE » : 19%

Gérer le manque de matériel : 12%

La remarque concernant une éventuelle contradiction au sujet de la question matérielle et organisationnelle, qui a été à plusieurs reprises pointée dans l'analyse des réponses des stagiaires, semble ressurgir à nouveau ici. Elle apparaît de plus, à travers cette question, sous un nouveau jour : sur 16 stagiaires ayant développé les TICE, 7 disent avoir rencontré des difficultés matérielles et/ou organisationnelles (p. 7), et 2 seulement proposent « *Gérer le manque de matériel* » comme apprentissage supplémentaire. Cette contradiction (ou plutôt peut-être cette difficulté d'interprétation des résultats) est d'autant plus difficile à cerner et à interpréter que, en début de questionnaire, une grande majorité de stagiaires ont déclaré que leur(s) école(s) étai(en)t plutôt bien équipées.

A moins qu'il faille voir dans cette demande de « gérer le matériel » une réponse ironique à la question. . .

Dans quelle discipline l'utilisation des TICE vous semble-t-elle la plus pertinente ?

Français : 50%

Arts visuels : 30%

Géographie : 25%

Sciences : 25%

Maths : 25%

Histoire : 13%

Le résultat élevé en Français est sans doute lié à un amalgame entre bureautique (traitement de texte) et TICE en français. Concernant les arts visuels, il s'agit sans doute de l'utilisation de

l'appareil numérique, et des logiciels de traitement d'image (au sens large – l'intégration d'image dans un fichier de traitement de texte, ou la création de gifs animés est à intégrer dans ce domaine). On notera que l'Education Musicale et l'EPS ne sont cités par aucun stagiaire. Si les difficultés de l'EPS à intégrer les technologies sont connues, il est plus étonnant de ne pas voir figurer l'Education Musicale, qui offre de très nombreuses possibilités technologiques.

Partie D2 : concerne les personnes n'ayant pas utilisé les TICE.

Quelles sont les raisons qui ont fait que vous n'avez pas utilisé les TICE :

Question à noter de 1 (convient le plus) à 6 (convient le moins)	Score moyen
Je n'ai pas pu bénéficier d'un environnement informatique suffisant dans ma (mes) classe(s) cette année.	1,3
Je ne me sens pas assez formé(e).	2,5
Le calvaire de la course aux croix de la validation C2i2e de l'IUFM m'a dégoûté à vie des TICE	2,5
Je ne suis pas intéressé par l'informatique.	2,6
J'ai passé le C2i2e parce que j'y étais obligé (au moins en partie), pas pour continuer ensuite !	3,0
Je ne crois pas à l'intérêt des TICE dans les apprentissages des élèves.	3,4

La phrase « *Je n'ai pas pu bénéficier d'un environnement informatique suffisant dans ma (mes) classe(s) cette année*» a été proposée en 1 pour la grande majorité des stagiaires. Cette phrase renvoie à la difficulté d'analyser (voire les contradictions qui caractérisent) les réponses et les prises de parti des stagiaires interrogés au sujet de la question du matériel et de l'organisation matérielle dans les écoles. Les phrases qui viennent en deuxième position ex-æquo sont « *Je ne me sens pas assez formé(e)* » et « *Le calvaire de la course aux croix de la validation C2i2e de l'IUFM m'a dégoûté à vie des TICE !* ». Il est tout d'abord à noter que leur score est assez loin derrière celui de la phrase qui arrive en premier. Il faut également constater que ces deux phrases arrivent ex-æquo alors même qu'elles sont les seules à citer la formation, et qu'elles en sous-entendent une critique claire et directe (l'une de façon globale, l'autre en liaison avec ses modalités de validation).

Notons ensuite que la phrase provocatrice proposée par le questionnaire « *J'ai passé le C2i2e parce que j'y étais obligé (au moins en partie), pas pour continuer ensuite !* » ne recueille que très peu de suffrages (c'est le cas de toutes les propositions de type « règlement de compte » avec la formation que propose ce questionnaire d'ailleurs, ce qui est aussi un élément important à noter).

Enfin, constatons que c'est la phrase « *Je ne crois pas à l'intérêt des TICE dans les apprentissages des élèves*. » qui arrive largement en fin de liste. Elle confirme ce qui avait déjà été remarqué lors de l'analyse de l'année précédente : les difficultés d'intégration du C2i2e comme composante à part entière de la formation et des TICE comme modalité pertinente d'apprentissage tiennent à autre chose qu'à un déni global de la part des stagiaires du domaine que nous étudions ici, bien au contraire.

Partie E : Avec le recul, que vous a apporté la formation C2i2e

Question à noter de 1 (convient le plus) à 6 (convient le moins)	Score moyen

Une sensibilisation à l'importance des TICE, et l'envie de parfaire ma formation pour devenir vraiment performant.	2,4
Une bonne compréhension de l'efficacité de l'outil informatique pour construire les compétences et structurer les apprentissages des élèves.	2,6
Une sensibilisation à l'importance des TICE, mais tout reste encore à faire pour que j'ose me lancer vraiment.	2,7
Une meilleure maîtrise personnelle de l'ordinateur pour préparer mes cours (écriture des fiches de préparation, création de fiches à remplir par les élèves, etc.).	2,8
Rien ou si peu !	3,1
Une vraie formation aux TICE, et désormais je me sens performant.	4,5
Un dégoût définitif de l'informatique.	5,4

Replaçons les phrases dans l'ordre décroissant de leur convenance aux 30 stagiaires qui ont répondu à notre questionnaire. Elles permettent d'esquisser le discours d'un stagiaire-type fictif, qui les représenterait tous. Voici ce qu'il pourrait dire :

« Avec le recul, je peux dire que la formation C2i2e m'a apporté une sensibilisation à l'importance des TICE, et l'envie de parfaire ma formation pour devenir vraiment performant, mais aussi une bonne compréhension de l'efficacité de l'outil informatique pour construire les compétences et structurer les apprentissages des élèves. Oui, vraiment j'ai reçu une sensibilisation à l'importance des TICE, mais tout reste encore à faire pour que j'ose me lancer vraiment. Cela m'a permis aussi, bien-sûr, une meilleure maîtrise personnelle de l'ordinateur pour préparer mes cours (écriture des fiches de préparation, création de fiches à remplir par les élèves, etc.), mais ce n'est pas le plus important. Je ne suis tout de même pas totalement d'accord pour dire, comme certains voudraient me le souffler, que la formation C2i2e m'a apporté « rien ou si peu ! » (quoique… quelque fois… je me le demande un peu…). Je ne peux pourtant pas dire non plus que j'ai reçu une vraie formation aux TICE, et que désormais je me sens performant… Bon, heureusement quand même, tout ça ne m'a vraiment pas donné un dégoût définitif de l'informatique ! »

Les éléments de liaison et de transition entre les phrases tirées du tableau sont inspirés par les différents scores à la question ci-dessus.

SYNTHESE

Question 1 : la perception des TICE par les néo-titulaires

D'une manière générale, les stagiaires situent mieux les TICE que dans une enquête faite l'année précédente auprès de professeurs stagiaires. L'idée selon laquelle les TICE sont un moyen d'enseignement avant tout, présentant ses spécificités, ses avantages et ses inconvénients en termes de structuration des apprentissages, semble donc faire son chemin, et être de mieux en mieux perçue.

On remarque cependant que l'un des trois groupes se démarque des deux autres à ce sujet. Les réponses peu satisfaisantes y sont nettement plus nombreuses. Ce groupe ne présente a priori aucune différence de nature avec les deux autres, si ce n'est qu'il est issu d'un stage néo-titulaire en arts visuels et en cycle 1. Nous avons évoqué l'hypothèse qu'il y ait un lien entre ces choix (arts et cycle 1) et l'intérêt des TICE (en maternelle, les activités sont avant tout sensorielles, et donc moins évidemment numériques). Il se trouve aussi que c'est dans ce groupe qu'a été enregistrée le moins fort taux de stagiaires mettent en oeuvre les TICE dans leur classe. Une hypothèse (à confirmer sur une enquête quantitative) pourrait donc être la suivante : c'est parmi ceux qui approfondissent leur formation sur des arts à la maternelle que se trouve le plus fort taux de personnes qui ne mettent pas en oeuvre les TICE, et c'est également ceux-là qui ont la moins bonne représentation de ce qui différencie technologies et TICE. Il est évidemment impossible, en l'état de nos travaux, de

percevoir quels liens de causalité peuvent unir les trois éléments « ne pas mettre en oeuvre », « ne pas bien saisir la différence entre technologies et TICE », et « approfondir sa formation en art en cycle 1) ».

Perception des TICE chez ceux qui <u>mettent en oeuvre les TICE</u> :

D'une manière générale, les personnes ayant développé des usages convergent vers les conclusions suivantes :

• L'intérêt des TICE pour les élèves est une donnée essentielle (conviction que les TICE sont favorables aux apprentissages).

• Ces personnes ne rencontrent pas trop de problèmes de mise en oeuvre.

• Ils sont sensibles à la demande de l'institution, et notamment à l'importance de l'obtention du B2i pour leurs élèves.

Perception des TICE chez ceux qui <u>ne mettent pas en oeuvre les TICE</u> :

Deux de ces stagiaires (sur 30 – ce qui est relativement peu) se déclarent réfractaires. Il est à noter que l'un d'entre eux précise que c'est la formation (dans sa forme – « course aux croix » – plus que dans son contenu) qui l'a définitivement dégoûté des TICE. On peut bien sûr supposer qu'il s'agit là d'une provocation, ou d'une sorte de « défoulement » qu'il oppose comme réponse au stress qu'il a dû subir l'an dernier. C'est sûrement une bonne supposition. Reste que c'est sur ce « terrain » (celui de la formation et plus précisément de la « course aux croix ») que ce stagiaire a choisi de faire porter son sarcasme (alors qu'il y en avait bien d'autres à portée de sa main : le matériel, le contenu de la formation elle-même, les personnes rencontrées…)

Les autres stagiaires invoquent presque tous des problèmes matériels.

Certains ajoutent qu'ils ne se sentent pas à l'aise avec les technologies, ou qu'ils manquent d'intérêt personnel pour ce domaine (parmi eux, il y a également des titulaires du C2i2e, ce qui est pour le moins questionnant).

Bureautique ou disciplinaire ?

L'utilisation bureautique est très largement majoritaire chez ceux qui mettent en oeuvre. La pression institutionnelle sur le B2i, essentiellement bureautique, en est peut-être une cause (elle apparaît ainsi dans certaines réponses).

Une grande majorité à cependant également testé les TICE selon une approche disciplinaire, mais de façon très ponctuelle pour presque tous. Tous se sont déclarés convaincus par cette utilisation en termes d'apprentissages.

A noter que le groupe « art cycle 1 », qui s'est démarqué des deux autres à plusieurs reprises, agit de même dans ce domaine, puisque il se présente avec une utilisation disciplinaire plus importante que l'utilisation bureautique. Cette contradiction est assez questionnante. On peut émettre l'hypothèse, au vu notamment de la représentation relativement peu satisfaisante de la différenciation technologies / TICE dans ce groupe, que cette question ait été mal lue (ou comprise) par les stagiaires (rappelons que seuls 3 sur 10 ont mis en oeuvre les TICE dans leur classe, dans ce groupe là).

La représentation des TICE chez les stagiaires interrogés peut en fin de compte se résumer selon les quatre points suivants :

• Pas de rejet des TICE

• Assez forte conviction de leur intérêt

• Assez bonne représentation de la différence technologies / TICE

• Prépondérance du bureautique sur le disciplinaire dans leurs mises en oeuvre.

Question 2 : Perception de la formation C2i

La formation C2i : un bon souvenir ?

Dans l'ensemble, outre quelques réponses très négatives, les stagiaires admettent que le C2i2e les a amenés (voire « forcés ») à s'intéresser aux TICE et à les intégrer dans leurs pratiques dès l'année de stage. Les réponses au questionnaire mettent, par ailleurs, en avant son caractère formatif, que ce soit par les questions généralistes posées au début de ce dernier, ou par les questions interrogeant explicitement cet aspect. Pour une grosse majorité le C2i a été l'occasion de se former aux TICE. Notons cependant que beaucoup minorent cet aspect : en indiquant surtout que le C2i les a « sensibilisés » (réponse la plus souvent mise en avant pour la question « avec le recul que vous a apporté la formation C2i2e ? »), les autres réponses revenant souvent sont « Une bonne compréhension de l'efficacité de l'outil informatique » et « Une sensibilisation à l'importance des TICE, mais tout reste encore à faire », ce qui confirme cette hypothèse. D'ailleurs très peu de stagiaires se sentent « performants ». En tout cas, le C2i2e ne les a pas « dégoûté de l'informatique » !

Un frein à la mise en place de pratique : la peur des problèmes techniques, un manque de formation ?

Il convient donc de noter que si le C2i2e semble globalement atteindre son objectif de mise en avant des TICE dans les pratiques, qu'il donne envie de faire des TICE, quasiment tous ne se sentent pas (suffisamment) formés. Le manque de formation évoqué par les stagiaires fait surtout référence à des problèmes techniques. Cette idée vient de la contradiction apparente et assez présente dans les réponses aux questionnaires : certains indiquent le manque de matériel comme excuse pour ne pas mettre en place de pratiques TICE alors qu'en même temps ils indiquent des conditions matérielles correctes (voire très correctes : salle informatique), un seul stagiaire n'ayant pas du tout de matériel informatique.

L'aide assez souvent sollicitée conforte cette idée.

Le B2i : une difficulté inattendue

Invité inattendu apparu dans certains questionnaires : le B2i. Faire passer le B2i apparaît comme une difficulté. Est-ce le fait de la contrainte, de l'injonction institutionnelle ? Ce point n'est-il au final pas assez évoqué dans les formations C2i lors de l'année de stage ? Le B2i est-il rarement rencontré lors de l'année de stage ? Le B2i apparaît dans deux compétences du référentiel C2i2e (B41 et B42). La première d'entre elles vise surtout à vérifier que le stagiaire sait reconnaître des compétences professionnelles, le second à s'insérer dans un dispositif d'évaluation du B2i. Il est vrai que la compétence B42 a posé des problèmes aux formateurs et aux stagiaires dans bien des cas, dans la mesure où, jusqu'ici, peu d'écoles avaient un dispositif « rodé » d'évaluation du B2i.

Pour résumer, ces quatre points sont mis en avant par les néo-titulaires interrogés.

1. Ils admettent que le C2i les a amené à se former aux TICE.
2. L'aspect formatif du C2i semble l'emporter sur l'aspect évaluatif
3. Les besoins exprimés en première année d'exercice sont avant tout techniques et non didactiques
4. Le B2i apparaît pour certains comme un souci inattendu.

Question 3 : Effets du C2i sur les pratiques en première année d'exercice.

Un premier constat s'impose : à peine la moitié des stagiaires néo-titulaires avaient mis en place des pratiques TICE dans leur classe en janvier, malgré les différentes injonctions institutionnelles, locales ou nationales, malgré un niveau d'équipement globalement correct (70% disposent d'une salle informatique), et malgré la mise en avant des TICE lors de l'année de formation en lien avec le

C2i2e. Il est à noter que le constat est particulièrement défavorable pour les stagiaires non certifiés C2i2e (8/13).

Les néo-titulaires disposant d'une salle informatique et n'ayant pas utilisé les TICE, mettent en avant leur manque de formation. La gestion d'une salle informatique, les problèmes susceptibles d'y avoir lieu semblent freiner les néo-titulaires. Une part importante également ne sollicite pas d'aide, ou limite cette dernière à l'entourage proche (collègues de l'école, assistant d'éducation).

Ce constat semble, d'ailleurs, en contradiction avec les affirmations des stagiaires : ces derniers s'accordent dans leur majorité à trouver des intérêts aux TICE : motivations des élèves, facilitation des apprentissages (en deuxième position cependant). Le caractère institutionnel et obligatoire n'est cité qu'en troisième position.

Devons-nous interpréter cela comme une mauvaise représentation des TICE ?

Dans de nombreux questionnaires, les TICE apparaissent comme une fin, voire comme un passage obligé que l'on peut déléguer à un collègue lors d'un décloisonnement, ou encore à un assistant d'éducation !

Les usages sont assez peu disciplinaires, ce que les stagiaires appellent des pratiques TICE se résume assez régulièrement à des séances de bureautique. Par exemple, citons un usage représentatif de ce biais : certains stagiaires font rédiger un texte aux élèves, puis demandent à ces derniers de le taper à l'ordinateur.

Les TICE sont en fait surtout considérés comme outil pour améliorer la présentation ou comme outil pour faciliter la recherche, mais rarement comme outil de structuration disciplinaire. Seul un logiciel disciplinaire est cité. Pourtant de nombreux stagiaires évoquent les logiciels disciplinaires, ce qui témoigne du fait qu'ils connaissent leur existence, même si ces logiciels sont parfois cités parmi les besoins de formation. On peut noter qu'à l'IUFM de Reims, les TICE ont été introduits de façon explicite dans les formations disciplinaires dès l'an dernier, les formations TICE ne se limitaient donc pas aux interventions des formateurs TICE. On notera cependant que des usages disciplinaires sont cités, et ce dans la plupart des disciplines.

En résumé, trois points sont mis en avant par les stagiaires néo-titulaires

1. Les pratiques TICE ne sont pas généralisées chez les stagiaires néo-titulaires (à peine 50%).

2. Les blocages semblent surtout techniques.

3. La représentation des TICE apparaît souvent comme limitée au regard des pratiques, car il se limite souvent à des usages plutôt bureautiques.

CONCLUSIONS

Changements et résistance

Nous avons vu que un peu plus d'un néo-titulaire sur deux a effectivement développé des usages et qu'un peu moins de un sur deux en a observé chez des enseignants de son école. Si l'on tient compte de ce que les usages observés sont le fait du maître de la classe dans moins d'un cas sur deux, et donc ne concernent probablement que peu d'enseignants dans l'école, et que, objectivement, les néo-titulaires ont plus de difficultés dues à leur arrivée récente dans l'école, ces néo-titulaires semblent donc plus enclins à développer des usages que leurs aînés dès cela leur est possible. Il y aurait donc un effet d'entraînement du C2i dans les usages qui reste à confirmer néanmoins puisque nous n'avons pas de garantie de représentativité de la population interrogée.

En général, l'équipement des écoles est moins catastrophique que ce qu'en disaient les professeurs stagiaires l'année précédente en retour de stages. Les salles informatiques sont très fréquentes ; les postes dans la salle de classe, immédiatement disponibles, certes, le sont moins. Mais dans ces conditions, la faiblesse des utilisations des TICE chez les collègues (souvent déléguées aux

personnels non permanents) observée par les néo titulaires, est le signe d'une résistance diffuse où l'on perçoit des doutes quant à la possibilité d'usages efficaces des TICE. Les néo-titulaires ont généralement une conscience plus précise du potentiel des TICE que leurs aînés, mais perçoivent comme eux les contraintes de l'outil à maîtriser, demandant un investissement personnel important, et pour lequel peu de solutions de secours existent en cas de problème. On peut donc imaginer deux scénarios : une progression des usages au fur et à mesure de l'arrivée sur le terrain de nouveaux enseignants titulaires du C2i, favorisée par l'observation des quelques pratiques existantes qui peuvent servir de référence, ou au contraire, une « banalisation de la résistance », l'effet d'entraînement du C2i se trouvant contrecarré par le scepticisme majoritaire.

Incitation et appropriation

Les personnes interrogées expriment leur conviction que l'outil informatique peut être un auxiliaire pertinent pour les apprentissages, et de plus semblent convaincus que la maîtrise de cet outil par les élèves (et les adultes qui les encadrent) est un enjeu d'avenir. La demande faite par l'institution de maîtriser les TICE ne leur paraît donc pas illégitime, et n'est pas remise en question, sauf dans un groupe, où l'Institution se voit accusée de prôner les TICE dans des buts moins nobles : soit pour « *faire moderne* », « *obliger les stagiaires à pratiquer les TICE* ». La position de ce groupe peut être relativisée par le fait qu'il était majoritairement orienté cycle 1 (où l'expérience concrète, sensible, est prioritaire sur le virtuel), et donc peut-être moins convaincu par l'utilisation des TICE.

Ils expriment aussi à des degrés divers et pour des raisons différentes le sentiment que l'institution ne leur a pas donné les moyens de réellement s'approprier les TICE. Durant l'année de formation (PE2), pour certains, le manque de matériel dans l'école a d'emblée créé barrage entre la demande institutionnelle et l'utilisation des TICE ; pour d'autres ce sont les intitulés trop peu explicites de certaines compétences C2i, qui les ont mis dans l'embarras ; pour d'autres encore, c'est la charge de travail, imaginée ou ressentie, qui a fait obstacle. L'aspect « *course aux croix* » (parvenir dans un temps imparti assez court à « *se faire cocher les cases*» du carnet C2i informatique par les évaluateurs) est souvent cité… .

L'incitation n'est plus perçue de la même façon en première année d'exercice. Le C2i ne fait plus pression. Cependant, les néo-titulaires se sont professionnalisés et se sentent chargés d'un devoir d'utilisation, non plus en réponse à une demande de l'IUFM, mais à une incitation plus intériorisée, de ne pas passer à côté d'un outil qui pourrait se révéler performant à l'usage au niveau des apprentissages (ou de la consolidation), et de plus présentant un potentiel de motivation de leurs élèves. Le dispositif de certification B2i semble jouer un rôle important dans les écoles. Si on parle des TICE à l'école, entre collègues nouveaux et anciens, c'est à propos de ce B2i, sinon de la prochaine installation de la salle info qui permettra, entre autres, de le faire passer dans de meilleures conditions, alors qu'il était minoré dans les compétences à acquérir pour le C2i2e. Mais dans l'ensemble, les néo-titulaires semblent peiner à dépasser des usages de type bureautique qui semblent dominants dans les écoles.

L' « injonction paradoxale »

Ce constat rejoint l'hypothèse, déjà émise que les acteurs du système éducatif, notamment les enseignants sont soumis à de l' « injonction paradoxale », telle que décrite par Linhart (1991) : « Les entreprises françaises […] donnent l'impression de se livrer à des contorsions inimaginables pour concilier des choix inconciliables. Pour s'adapter à un environnement nouveau sans changer vraiment. Pour transformer leur fonctionnement interne à l'aide des exécutants sans concéder quoi que ce soit sur le plan de leur activité quotidienne de travail »

L'institution demande aux enseignants d'être inventifs en matière d'introduction des TICE, tout en modifiant très peu les conditions d'exercice du métier. C'est particulièrement le cas dans le premier degré où les programmes et évaluations donnent peu de place à ces technologies, se conformant ainsi aux pratiques et attentes dominantes.

PARTIE IV. SYNTHESES ET BILAN

SYNTHESE DE L'AXE 1 : GENESES INSTRUMENTALES RELATIVES AUX APPRENTISSAGES ET A LA FORMATION CHEZ LES ENSEIGNANTS

Nous reprenons ici le cadre intégratif défini dans la partie II du rapport (axe 1) pour une relecture des résultats des trois composantes de cet axe. Notre postulat est que les genèses d'usage des technologies découlent de l'activité qui elle-même est sous l'influence de déterminants externes et internes à l'enseignant. Il est possible à l'issue de cette étude d'identifier en premier lieu certains déterminants et leur influence sur les genèses puis de considérer des évolutions plus complexes. Commençons par les déterminants externes.

Des déterminants institutionnels conditionnent fortement le choix du logiciel utilisé, mais il n'est pas certain, que cette influence s'étende aux usages qui en sont faits et donc aux genèses. Dans certains cas, le type de l'établissement constituent des déterminants. Les enseignants des lycées professionnels observés par la composante « Exerciseurs Seconde ont tous choisi Paraschool, une base d'exercices spécifiquement affichée comme adaptée à ce type d'établissement. La localisation géographique et l'encadrement hiérarchique associé constitue un déterminant supplémentaire pour les enseignants de lycée de l'académie de Versailles», qui ont majoritairement choisi de travailler avec la base d'exercices Euler parce que c'est une base développée par le rectorat de l'académie et promue par ses inspecteurs. Dans d'autre cas, les déterminants peuvent être liés à un environnement institutionnel poins marqué hiérarchiquement. Pour les enseignants étudiés par la composante EMULE, les interactions qu'ils ont eu avec les concepteurs de MeP a entraîné le choix de cette base d'exercices pour faire travailler leurs élèves. Enfin, pour les stagiaires PLC2 en mathématiques (composante "Mémoires professionnels"), les choix se sont portés majoritairement sur des environnements de géométrie dynamique auxquels une place importante est donnée dans la formation. Notons que, en cohérence avec le discours tenu pendant leur formation, les PLC2 soulignent la richesse potentielle de ces environnements pour l'activité de l'élève, notamment pour la visualisation de phénomènes mathématiques, mais aussi que ce discours ne se traduit pas nécessairement dans les usages. Par exemple, lorsqu'un stagiaire PLC2 utilise un logiciel de géométrie dynamique en considérant que visualiser des objets géométriques est un apport principal des TICE, nous constatons qu'il se situe en retrait pendant les séances mises en place en laissant les élèves interagir directement avec ce logiciel sans sa médiation. Ainsi, si les déterminants institutionnels conduisent au choix d'un logiciel, leur influence ne s'étend pas nécessairement aux usages qui en sont faits. Comme nous le verrons plus loin des déterminants plus personnels (internes) s'exercent dans l'activité effective.

Les conditions matérielles dans l'établissement et l'organisation pédagogique propre au niveau de la classe sont des déterminants externes qui influent sur l'organisation que les enseignants retiennent pour les séances TICE et donc sur leur activité. Par exemple, dans les observations de la composante « exerciseurs seconde », avec les usages privilégient toujours les

séances à effectif réduit en salle informatique en tirant parti de l'organisation pédagogique propre à ce niveau (cours en classe entière, modules en demi-classe, aide individualisée avec une partie de la classe),. Dans l'utilisation de MeP au primaire (composante EMULE), les enseignants ne disposent en général que de quelques postes et doivent organiser des roulements d'élèves sur les postes pendant leurs séances. Cela nécessite de coordonner des tâches sur et hors machine et rend ainsi plus complexe la gestion de ces séances. Au collège, d'une façon générale, les séances peuvent varier entre une utilisation en classe avec vidéoprojecteur ou en salle informatique, parfois en demi-groupe, parfois en groupes de niveaux. Les utilisations en groupes restreints d'élèves semblent dans tous les cas être mises à profit par l'enseignant pour la gestion de l'hétérogénéité des élèves. Au primaire, par exemple, l'organisation en roulement permet aux élèves de passer plus ou moins de temps sur un exercice, de manière souple. L'enseignant programme les mêmes contenus pour tous les élèves mais il varie les niveaux d'exigences en fonction des niveaux des élèves. En seconde, certains enseignants semblent se consacrer plus aux élèves faibles, profitant du fait que chaque élève travaille à son rythme pour apporter des aides adaptées au moment approprié. L'activité de l'enseignant varie donc notamment selon l'organisation adoptée qui, nous venons de la voir, dépend des conditions propres à l'établissement et au niveau. Ceci a un effet sur les genèses. Par exemple, il n'est certainement pas facile à un enseignant habitué à travailler en salle informatique avec un travail individualisé des élèves, de tirer parti d'un ordinateur relié à un vidéoprojecteur pour un travail en classe entière.

Les déterminants propres aux enseignants et aux élèves (internes, pour reprendre la terminologie de la partie II) semblent jouer un rôle important dans la gestion de la séance par l'enseignant et exercer ainsi une influence sur les genèses. Par exemple, il semble que quand les enseignants observés sont peu familiarisés avec les logiciels utilisés, ils organisent les tâches à proposer aux élèves dans les séances TICE d'une façon assez guidée. Le faible niveau d'instrumentation par les élèves souvent observé dans les séances renforce cette tendance. Ceci est visible aussi bien dans les travaux de la composante "Exerciseur Seconde" que dans ceux de la composante "Mémoires professionnels". Les enseignants de la composante "Exerciseurs Seconde" proposent des plans de travail précis, pour bien cadrer les élèves. Ces plans de travail sont généralement trop longs pour une seule séance. Dans la composante "Mémoires professionnels", la tâche des élèves est souvent précisée sous la forme d'un document élève écrit distribué en début de séance qui guide fortement les élèves. Ce document comporte en général un nombre important d'aides à la manipulation ainsi que des questions relatives aux thèmes disciplinaires. Comme nous l'avons dit, ceci contraint les genèses en ce sens que les enseignants s'installent dans un type de fonctionnement qui, pour évoluer vers une forme d'activité moins contrainte pour les élèves, supposerait une meilleure instrumentation chez ces derniers, que précisément le guidage de favorise pas.

D'autres éléments de l'activité s'organisent dans une relation moins univoque. Ainsi, **le type de connaissances à faire travailler par les élèves (anciennes / nouvelles) peu résulter du choix du logiciel, mais être aussi sous l'influence des conditions matérielles et des choix personnels de l'enseignant.** Dans le cas des stagiaires PLC2, l'emploi majoritaire de logiciels de géométrie dynamique semble amener à des séances d'introduction de nouvelles notions géométriques mais rarement d'entraînement. En revanche, la majorité des enseignants étudiés par les composantes utilise les bases d'exercice en line (BEL) seulement pour faire travailler leurs élèves sur des connaissances anciennes ou en cours d'acquisition. C'est le cas de tous les enseignants observés par la composante "Exerciseurs Seconde". Pourtant certains enseignants observés par la composante EMULE tirent parti de conditions matérielles spécifiques pour s'en servir dans l'introduction de nouvelles notions. Ainsi, Carmen enseignante en collège utilise régulièrement MeP sur vidéoprojecteur en classe entière. Cette utilisation est aussi liée à l'existence d'exercices fléchés « découverte » dans MeP pour le niveau collège uniquement.

Concernant l'évolution de l'activité qui est un aspect important des genèses, nous notons que celle ci est liée à l'insertion des activités TICE dans les activités ordinaires de la classe. Ainsi,

la majorité des enseignants étudiés développent rapidement l'usage de la trace papier chez leurs élèves lors d'activités TICE. Les stagiaires PLC2 éprouvent rapidement le besoin d'avoir des traces écrites à l'issue des séances TICE à la fois pour les élèves mais aussi pour eux-mêmes afin d'organiser des phases de synthèse ultérieures de ces séances. En seconde, les enseignants utilisateurs de BEL insistent assez vite pour que les élèves prennent un papier de brouillon ou distribuent eux même une feuille de brouillon puis plus tard une feuille « pour garder une trace ». Certains enseignants évoluent vers l'utilisation par les élèves d'un cahier d'informatique. Ceci ne concerne pas seulement les travaux individualisés en salle informatique. Avec MeP vidéoprojeté, une enseignante de collège observée par la composante EMULE organise des interactions orales avec ses élèves qui doivent prendre des notes sur un support papier ou qui doivent remplir une fiche. Cette utilisation du papier-crayon marque l'insertion des activités TICE dans les activités ordinaires de la classe.

L'insertion des activités TICE dans les activités ordinaires de la classe peut aussi se traduire dans l'évaluation : la plupart des enseignants qui développent une utilisation significative des BEL intègre des exercices analogues dans les contrôles. L'insertion des activités TICE peut aussi se traduire par des réorganisations. Ainsi, un enseignant de primaire (composante EMULE) au bout de plusieurs utilisations de MeP transfère sa séance d'utilisation de cette base d'exercice immédiatement après les situations d'introduction des notions en papier-crayon, alors que dans les premiers usages cette séance suivait la séance d'institutionnalisation de ces notions. Il est ainsi passé d'un usage de MeP comme simple entraînement sur des connaissances institutionnalisées à un usage où MeP contribue à la mise en place des apprentissages.

La mise en place de phases collectives de bilan et d'institutionnalisation à l'issue des séances TICE est aussi un indicateur important d'une évolution l'activité de l'enseignant. Nous observons qu'elle suppose l'utilisation par l'enseignant de traces écrites produites pendant la séance et donc une première évolution en ce sens. A contrario, nous observons l'absence de phases de bilan au cours ou à la fin des séances d'entraînement sur des connaissances anciennes à l'aide de bases d'exercices (composante exerciseur seconde). Ces séances semblent donc vues par les enseignants comme marginales ou trop individualisées pour faire l'objet de reprises collectives.

Pour conclure cette synthèse de l'axe 1, nous dirons qu'elle met en avant certaines régularités identifiées dans les travaux des composantes mais aussi que l'existence de ces régularités n'implique pas des genèses uniformes. Les nombreuses variabilités observées dans les études de cas des composantes montrent bien que dans les genèses de nombreux aspects sont liés aux évolutions personnelles des enseignants et donc l'importance de considérer ce que nous avons appelé les versants internes de ces genèses. En revenant pour terminer au cadre théorique développé dans la partie I, l'analyse qui précède montre l'apport de cadres « théorie de l'activité » et « approche instrumentale ». Elle montre aussi l'importance des déterminants institutionnels sur le choix des ressources et les types de séances, ce qui est cohérent avec le cadre théorie anthropologique du didactique. La notion de techniques didactiques instrumentées développée dans ce cadre a aussi montré son utilité pour interpréter les genèses des enseignants comme un ensemble de choix stables à l'intérieur des possibles institutionnels (composante Emule notamment).

SYNTHESE DE L'AXE 2 : LES DISPOSITIFS DE FORMATION ET DE CERTIFICATION AUX TICE

Le C2i niveau 2 enseignant (C2i2e) apparaît comme l'élément central qui structure les différents travaux de l'axe 2, autour de questions concernant la demande institutionnelle que constitue ce dispositif pour les IUFM et ses effets sur dispositifs de formation, les formateurs, les formés, et, in fine, les usages développés en classe.

Concernant les formateurs, l'impression globale qui se dégage des réponses au questionnaire de l'analyse quantitative est celle d'un public acquis aux technologies dans leur utilisation personnelle, sensibles aux possibilités offertes par les technologies pour leur activité de formateur, notamment le courrier électronique et le vidéo-projecteur, mais, dans l'ensemble, « ne se précipitant pas » sur les outils les plus avancés (logiciels spécifiques, travail en collaboration…) Il existe ainsi une tension entre les usages dominants chez les formateurs, et ceux que l'encadrement TICE voudrait promouvoir. Alors que des formateur disciplinaires considèrent par exemple leur usage du courrier électronique comme innovant, les responsables et formateurs TICE restent sceptiques sur l'évolution réelle des pratiques.

Concernant les usages pour les apprentissages que leurs formés pourraient développer, les formateurs y sont plutôt favorables, mais la position majoritaire vis à vis du C2i 2e est qu'il ne doit pas conduire à « forcer la généralisation des usages». Les formateurs perçoivent la hiérarchie comme favorable et prête à soutenir les initiatives, sans toutefois lui reconnaître un rôle moteur. L'incitation que souhaiterait avoir l'encadrement TICE est limitée par sa difficulté à prendre en compte la dimension disciplinaire des formations.

Ainsi, les travaux sur les formateurs montrent que ceux-ci sont sensibles aux possibilités offertes par les technologies et donc globalement favorables à la mise en place du C2i2e. Ils sont cependant généralement réticents à « forcer les usages » et donc à ce que le C2i2e constitue un outil pour cela. Ils reconnaissent à l'institution IUFM un rôle « incitateur » plutôt que « directeur ».

Les travaux sur la mise en place du C2i2e dans les IUFM permettent de connaître le parti que les IUFM tirent du potentiel que constituent les formateurs et les difficultés qui se présentent à ces instituts. Ils corrigent les jugements parfois hâtifs ou « idéologiques » que les acteurs portent les uns sur les autres.

- Tous les publics ont été impliqués dans la mise en place du C2i et de nombreuses disciplines représentées. Concernant les questions d'âge et de discipline, les arguments et contre arguments amènent à penser qu'il n'y a pas de règles générales mais plutôt des questions d'individus et de contexte. De plus, en considérant l'ensemble des IUFM lors de l'expérimentation, aucun public n'a été laissé de côté faute de formateurs.
- Lorsqu'il y a eu abandon de la part des formateurs, cela semble s'expliquer principalement par les difficultés de mise en œuvre.
- Il semble que lorsque les formateurs disciplinaires ont été impliqués dans le pilotage du dispositif, ils sont plus souvent cités comme facilitant la mise en œuvre du C2i2e et leur désintérêt est moins souvent évoqué. On peut toutefois se demander si les formateurs freinent réellement davantage dans le cas où ils ne sont pas impliqués dans le pilotage ou si le manque d'interactions entre les acteurs de la formation peut conduire à une méconnaissance des points de vue des uns et des autres.

Les travaux effectués sur les professeurs stagiaires pendant l'année de généralisation du C2i2e semblent montrer un certain effet de ce dispositif sur les compétences et pratiques. Les stagiaires manipulent avec une certaine aisance, et assez naturellement, les outils mis à leur disposition (plate-forme Dokeos, courrier électronique, recherche documentaire, traitement de texte…) ce qui montre une évolution par rapport aux années antérieures si l'on se réfère aux recherches par questionnaire

sur les compétences des professeurs stagiaires présentées dans le rapport intermédiaire. Nul doute que ces outils sont maintenant suffisamment intégrés à la formation pour que les professeurs stagiaires ne puissent plus passer à côté des compétences nécessaires. Ceci est cohérent avec notre hypothèse, exprimée dans le rapport intermédiaire, selon laquelle de telles compétences se développent essentiellement sous la pression des usages. Les usages en classe, nécessaires pour la validation du C2i2e, se développent quant à eux de façon différenciée. Une première tendance est de retarder dans l'année leur mise en place ; les raisons invoquées sont matérielles, le temps nécessaire pour accéder aux ressources TICE de l'établissement de stage, mais aussi « didactiques », les professeurs stagiaires voulant se doter d'une première maîtrise de la classe dans l'environnement traditionnel avant d'aborder l'usage des TICE qu'ils ressentent comme une difficulté supplémentaire à gérer. Il existe cependant des professeurs stagiaires qui développent une utilisation en classe, plus ou moins régulière, mais réelle. Dans le cas des professeurs stagiaires étudiés, il s'agit de la recherche d'informations en ligne, un domaine qui concerne beaucoup de disciplines sous des aspects variés. Le C2i2e semble jouer un rôle dans la décision de « franchir le pas » et la formation associée, disciplinaire ou TICE selon les cas, constitue une aide à la préparation de l'activité. Néanmoins, dans l'ensemble, les réalisations effectives sont plutôt décevantes et ainsi ne témoignent pas de compétences de mise en œuvre des TICE réellement cohérentes avec le référentiel C2i2e.

Concernant les effets du C2i2e après la formation, l'étude menée sur les néo-titulaires sortant de la formation au C2i2e est loin de montrer une généralisation des usages et ce, bien que l'équipement des écoles ne soit généralement pas un obstacle. La domination des usages bureautiques est également décevante, après une formation mettant l'accent sur la contribution des technologies aux apprentissages.

Cependant, les usages déclarés chez les néo-titulaires semblent plutôt plus développés que ceux qu'ils ont pu observer chez leurs collègues déjà en poste, alors que objectivement, il est plus difficile de développer des usages dans le cas d'une arrivée récente dans l'école et qu'ils ont peu de pratiques à observer chez leur aînés. Même si les néo-titulaires peinent à développer des usages réellement au service des apprentissages, ils semblent avoir néanmoins une certaine conscience du potentiel des TICE. On peut donc imaginer un scénario « optimiste » : une progression des usages au fur et à mesure de l'arrivée sur le terrain de nouveaux enseignants titulaires du C2i2e, favorisée par l'observation des quelques pratiques existantes qui peuvent servir de référence. Bien entendu, un scénario « pessimiste » où l'effet d'entraînement du C2i2e (déjà faible) se trouve dilué dans le scepticisme majoritaire est aussi possible.

Notons aussi que le dispositif de certification B2i semble jouer un rôle important dans les établissements scolaires alors qu'il n'occupe pas une grande place dans les compétences à acquérir pour le C2i2e et qu'il ne semble pas faire l'objet de beaucoup d'attention dans la formation en IUFM. Ce rôle est déjà visible dans les préoccupations des professeurs stagiaires, même si ceux qui ont été interrogés n'ont pas pu réellement participer à cette certification.

Nous dirons pour conclure cette synthèse que par le dispositif C2i2e l'institution exprime une demande forte en faveur du développement des usages des technologies dans toutes les dimensions du métier d'enseignant. Cette demande est perçue comme telle par les formateurs des instituts chargés de la mise en œuvre. Les IUFM elles-mêmes répondent très majoritairement à l'appel à expérimentation puis s'engagent dans la généralisation. L'approche par référentiels de compétences plutôt que par programme de formation, ainsi que le contenu du référentiel ne sont pas contestés. Néanmoins, comme l'étude sur les néo-titulaires le montre, le dispositif C2i niveau 2, ne semble pas avoir eu un effet d'entraînement vraiment décisif. Le scénario de progression des usages est possible, tout comme le scénario inverse d'enlisement.

Les usages « bureautiques » s'implantent sans grande difficulté dans les usages en classe. Le point d'achoppement semble bien les usages pour les apprentissages disciplinaires. Le référentiel C2i2e fait une large place aux compétences relatives à ces usages. Formateurs, stagiaires et néo-titulaires

sont sensibles aux apports possibles des technologies pour les apprentissages et donc à la nécessité de ces compétences. Cependant, ils peinent à faire passer ces usages dans la réalité de la formation et de la classe. Côté formateurs, il y a certainement une difficulté à abandonner des stratégies didactiques vécues comme efficaces pour introduire de nouvelles situations qui peuvent être plus risquées ou jugées non totalement convaincantes. Côté professeurs stagiaires, la tendance est de retarder dans l'année la mise en place de séquences utilisant les TICE et les réalisations sont décevantes. Côté néo-titulaires, les usages au service d'apprentissages disciplinaires sont vécus comme difficiles à mettre en place et d'une réussite aléatoire.

Revenons pour terminer sur les trois couples qui, dans la partie II (axe 2) nous ont paru susceptibles de rendre compte des évolutions possibles ;

- Le couple compétences / usages

Nous disions dans la partie II que des usages cohérents ne peuvent se développer sans un minimum de compétences et réciproquement, le développement de compétences professionnelles relatives aux technologies, particulièrement dans le domaine professionnel, suppose l'existence de ces usages. Nous rappelions que le travail mené dans l'équipe en projet montrait que, sur un plan global, les professeurs-stagiaires des IUFM sortaient difficilement d'un cercle vicieux associant faiblesse des compétences et usages peu experts, en dépit de leur sensibilisation croissante aux technologies. Les travaux menés dans l'axe 2 montrent que, en ce qui concerne les outils pour la formation, formateurs et formés sont sortis de ce cercle du fait de la généralisation des outils de production de texte et des dispositifs en ligne. Le C2i2e, particulièrement le volet A a été compris comme un message fort. En revanche, en ce qui concerne la contribution des TICE aux apprentissages, et malgré l'incitation que constitue le C2i2e (volet B) compétences et usages restent à un niveau faible.

- Le couple changements / résistances.

Nous disions dans la partie II que ce couple prend en compte à la fois la capacité des institutions d'enseignement et de formation à évoluer et les contraintes qui pèsent sur cette évolution. Il apparaît dans les différents travaux de l'axe 2 que le positionnement des IUFM et des établissements scolaires trouve sa réalité dans les positionnements des acteurs, avec de grandes tendances dans les différentes catégories. Il faut distinguer les positionnements des équipes d'encadrement (direction, responsables TICE), des formateurs et des formés (professeurs stagiaires). Si l'ensemble de ces acteurs, de façon globale, accueille favorablement les changements, les résistances sont plutôt de l'ordre de l'organisationnel dans l'encadrement et de l'ordre du didactique chez les formateurs. L'encadrement perçoit une difficulté à « faire passer le message », mais les représentations qu'il se fait des résistances sont plutôt « idéologiques » et résistent mal à l'analyse : age des formateurs, immobilisme… Chez les formateurs TICE, on perçoit une difficulté à « aller vers le didactique », ce qui serait cohérent avec le C2i2e. Chez les formateurs « didactiques » la position dominante est celle de « mid-adopters[23] » : sans refuser le changement, on attend d'être persuadé du bénéfice didactique des usages des TICE et d'avoir bien évalué les conséquences des changements. Les formés sont souvent contraints par le C2i2e à « franchir le pas » pour mettre en place des activités TICE. Leurs résistances se traduisent par un retard à la mise en œuvre qui diminue la pertinence de ces activités. Dans le temps court de la formation, ils veulent souvent d'abord se doter d'une première maîtrise de la classe dans l'environnement traditionnel. On retrouve le même retard de mise en oeuvre chez les neo-titulaires. De plus, il est possible que, davantage encore que lors de

[23] La terminologie anglo-saxonne qui à notre connaissance n'a pas d'équivalent en français, distingue les « early adopters » (ou innovateurs) qui adoptent d'emblée une innovation au vu de ses potentialités, puis les « mid-adopters » et « late adopters » qui viennent ensuite à cette innovation. Les mid-adopters sont une catégorie particulière en ce sens qu'elle est sensible à l'innovation, mais pèse soigneusement les avantages et les inconvénients qu'elle va apporter aux différentes dimensions de leur activité. Notons que l'on parle aussi de « non-adopters ».

l'année de stage, n'étant plus sous le regard des formateurs, ils aient tendance à développer des usages « faibles » du type bureautique.

- Le couple incitation / appropriation

Nous nous proposions de mieux caractériser l'incitation institutionnelle en faveur des usages des technologies avec ses possibles ambiguïtés et limites, ainsi que les processus d'appropriation de ces usages qui se développent sous l'influence de cette incitation mais aussi des contraintes des systèmes d'enseignement. Le C2i2e est un dispositif tout à fait exemplaire de ce couple. L'institution produit un dispositif de certification avancé, engage les IUFM dans un processus de généralisation, mais ne décide pas l'obligation de certification. De même, et particulièrement dans le premier degré, les programmes restent peu incitateurs quant aux usages disciplinaires des technologies, se conformant ainsi aux pratiques et attentes dominantes. Comme l'étude sur les néo-titulaires le montre, seul le B2i apparaît comme une véritable contrainte. Ainsi, l'institution donne l'impression de « s'arrêter au milieu du gué ». Le concept d'« injonction paradoxale » utilisé par deux composantes de l'axe 2 est donc approprié pour qualifier la position de l'institution en matière de développement des TICE. L'institution demande en effet aux formateurs et enseignants d'être inventifs en matière d'introduction des TICE, tout en modifiant très peu les conditions d'exercice du métier. Il n'est alors pas étonnant que les formateurs ressentent le dispositif C2i2e davantage comme un soutien possible à des initiatives que comme une véritable « feuille de route » pour l'intégration des TICE dans les apprentissages disciplinaires, que les professeurs stagiaires produisent des usages plutôt limités, et que les néo-titulaires, tout en considérant cette intégration comme souhaitable s'y engagent modérément.

BILAN

Il ne s'agit pas ici de fournir une conclusion à la recherche GUPTEn. Les synthèses qui précèdent sont en effet des produits récents de l'activité de l'équipe et demandent à être travaillés pour être davantage articulées aux données et, point important, elles demandent à être articulées entre elles pour fournir de véritables réponses aux questions qui motivent la recherche. Ce sera le rôle du symposium prévu à la fin du mois d'octobre (partie VII).

USAGES ET DISPOSITIFS

Il s'agit ici de préparer ce travail en faisant le bilan des travaux réalisés et des résultats obtenus. Tout d'abord, les travaux se traduisent par un nombre important d'études de cas dans des domaines d'usages très variés. L'axe 1 concentre logiquement les études impliquant les enseignants dans leurs usages en classe : bases d'exercices, tableur et autre logiciels en mathématiques, pratiques de professeurs stagiaires intégrant les TICE en mathématiques et sciences expérimentales. Ce rapport (partie III) et le rapport intermédiaire présentent les cas de professeurs dans des situations variées (logiciels, niveaux d'enseignement, situations d'usages, « en poste » en « en formation », …) et avec des méthodologies elles aussi diverses. Cette richesse d'usage n'est sans doute pas totalement rendue pas la synthèse, la diversité et la complexité des usages n'étant sans doute pas réductible à une synthèse courte. Les dispositifs sont au centre des observations de l'axe 2 : le C2i2e dans ce rapport, mais aussi le B2i auquel une étude est consacrée dans le rapport intermédiaire et qui se révèle jouer un rôle un peu inattendu dans le cadre du C2i2e et d'autres dispositifs étudiés dans le rapport intermédiaire comme Modales et le Sfodem ainsi que les éléments institutionnels sous-tendant les usages des calculatrices à l'école élémentaire. Ici aussi, et particulièrement pour le C2i2e, une diversité d'acteurs et de pratiques est rencontrée : formateurs et responsables des IUFM ne constituant pas des catégories homogènes au regard des TICE, professeurs stagiaires, « néo-titulaires », enseignants « en poste » de divers statuts. Les méthodologies sont elles aussi diverses, des études de cas peuvent porter sur un petit nombre d'acteurs, mais des enquêtes plus vastes ont été menées notamment sur les formateurs et sur la mis en place du dispositif C2i2e, ainsi que des études de texte pour les calculatrices.

CADRE THEORIQUE

Le travail sur les approches théoriques, déjà amorcé avec le rapport intermédiaire s'est poursuivi (partie II), et au cours de la période d'élaboration de ce rapport a pu servir à orienter les synthèses par axe (partie IV). On dispose ainsi de deux cadres suffisamment robustes pour permettre de tirer une synthèse, encore partielle au moment de l'écriture de ce rapport, d'observations dans des situations don nous venons de souligner la diversité. Rappelons que pour l'axe 1, les genèses sont repérées en prenant en compte l'activité de l'enseignant et son évolution, étudiée à travers des scénarios et des déroulements, et analysée à travers son impact potentiel sur l'apprentissage des élèves. Le cadre distingue d'abord des déterminants de l'activité se déclinant en déterminants externes, c'est-à-dire institutionnels, sociaux ou encore liés à l'outil TICE utilisé et en déterminants internes, liés au profil personnel de l'enseignant. De même, les évolutions de l'activité sont lues suivant un versant externe relatifs à des évolutions de scénarios, de déroulements et de systèmes de ressources et un versant interne relatif aux apprentissages des enseignants. Dans l'axe 2, les genèses sont étudiées en considérant des dispositifs et des questions portant sur leur conception et mise en œuvre ainsi que leur impact sur les usages professionnels des technologies par les enseignants à travers les discours qui les accompagnent et les représentations qu'en ont les différents acteurs. Cela a conduit à distinguer trois « couples » à même de rendre compte des genèses d'usage : le couple compétences/usages, le couple changements / résistances, et le couple incitation/appropriation. Comme la synthèse qui précède (partie IV) le montre, ce cadre permet de bien rendre compte des phénomènes à l'œuvre dans la mise en place du C2i2e qui constitue le dispositif le plus largement présent dans les travaux de l'axe 2 depuis le rapport intermédiaire. Notons aussi que l'idée « d'injonction paradoxale » s'est aussi imposée comme une interprétation possible de ces phénomènes.

CHEMIN PARCOURU DEPUIS LES TRAVAUX DE L'EQUIPE EN PROJET

Les travaux de l'équipe en projet portaient seulement sur les professeurs stagiaires d'IUFM. Lagrange, Lecas & Parzysz, (2006) présentaient ainsi les résultats obtenus :

« Les professeurs stagiaires se situent dans la frange de la population la mieux équipée et la mieux connectée, mais, en dépit des efforts des universités, les compétences en début d'année semblent faites de savoirs d'action suivant directement l'équipement et les usages les plus courants. La propension générale est l'utilisation de l'ordinateur comme un outil d'édition de textes courts et de recherche d'information. Les améliorations les plus sensibles au cours de l'année de stage découlent d'usages plus exigeants conduisant à des démarches d'autodidaxie soutenues par des formations d'accompagnement et par le compagnonnage.

Dans le premier cadre, celui des activités professionnelles non directement liées à la classe, cette instrumentation faible fait que les professeurs débutants ne sont pas prêts dans leur ensemble à dépasser les usages directement analogues à leur pratiques privées pour se saisir des possibilités de la technologie dans les pratiques collaboratives.

Dans le second cadre celui de la préparation des cours, l'instrumentation "moyenne" est la suivante: le (la) professeur-stagiaire utilise l'Internet pour chercher des idées et des ressources et le traitement de texte pour élaborer sa fiche de préparation. Dans un peu plus d'un cas sur deux il produit aussi le document élève. Il échange peu avec des collègues, et n'utilise généralement pas de logiciel pour produire les éléments spécifiques à la discipline ni pour préparer un travail en classe avec ces logiciels.

Le cadre des usages en classe est le plus contraint. La manipulation avec ou devant les élèves n'autorise pas les "essais-erreur" ni la perte de temps. Un professeur stagiaire est par nature beaucoup plus dépendant qu'un enseignant confirmé de sa préparation et tend, par sécurité, à se conformer aux normes dominantes. Face à ces difficultés, les déclarations des professeurs stagiaires concernant l'utilisation des technologies en classe nous semblent marquées d'une grande naïveté. Ils sont plus de la moitié à déclarer avoir utilisé l'ordinateur en classe, mais les études les

plus précises montrent que les usages réellement significatifs sont peu nombreux et se cantonnent à des domaines particuliers.

Les usages en classe rapportés dans les mémoires sont plus significatifs. Ils se centrent *généralement sur la discipline, ignorant dans deux cas sur trois l'apport à la formation générale des élèves, qui vient pourtant en bonne position dans les motivations déclarées par l'ensemble des stagiaires. L'étude quantitative dans une discipline montre que les usages sont surtout ceux où les technologies sont compatibles avec les normes les plus courantes dans l'enseignement. On peut y voir une illustration de la tendance à la stabilisation des pratiques, qui est, nous l'avons vu, une donnée centrale de la professionnalisation*. »

Lagrange, Lecas & Parzysz (ibid.) s'interrogeaient également sur le rôle de la formation à l'IUFM, les données recueillies par questionnaire indiquant que les genèses étaient perçues comme résultant d'autodidaxie et de compagnonnage et que l'IUFM jouait très partiellement son rôle d'initiateur et de façon différenciée selon les groupes de formation. Ils soulignaient aussi les évolutions prévisibles :

« En premier lieu, il faut s'attendre à ce que, au début de l'année, la quasi-totalité des stagiaires atteigne au moins l'instrumentation "faible" que notre étude a montrée chez une majorité. Il sera intéressant d'analyser dans quelle mesure des compétences mieux développées et attestées dans le cadre de l'Université avec la généralisation du C2i niveau 1 sont des conditions favorables au développement de compétences et d'usages directement professionnels.

Dans ce contexte, et avec la généralisation du C2i niveau 2 comme condition de la certification à l'issue de l'année de stage, les IUFM vont centrer plus directement leur dispositif de formation sur les compétences et usages directement professionnels.»

Lagrange, Lecas & Parzysz (ibid.) terminaient en traçant des perspectives de recherche à travers deux questions :

« Une première question est de savoir où les stagiaires peuvent rencontrer la nouvelle professionnalité que supposent des usages significatifs des technologies, ce qui implique d'étudier les dispositifs et formateurs IUFM.

Une autre question est celles des usages que les professeurs stagiaires peuvent développer pendant les quelques mois de leur formation et qui sont l'occasion de prises de conscience pouvant préparer une évolution de la professionnalité ».

Il nous semble que, à l'issue de la recherche Gupten, nous avons approché de façon beaucoup plus significative une variété d'usages et leur « genèses ». Une première raison est que nous avons élargi le champ d'investigation aux professeurs « en poste », en nous centrant particulièrement sur certains usages que nous pensons appelés à se développer, les bases d'exercices en ligne par exemple. Relativement aux professeurs stagiaires, nous avons affiné la méthodologie d'observation, notamment en ce qui concerne l'usage de l'Internet et l'étude de mémoires professionnels. La synthèse de l'axe 1 présentée ci-dessus, tout en soulignant la variété des usages et des évolutions, montre bien que des invariants commencent à ce dégager. Notons que ces avancées concernent surtout le cadre des usages en classe qui est celui où les enseignants rencontrent le plus de difficultés à « franchir le pas ». Dans le cadre des activités professionnelles non directement liées à la classe, nous l'avons noté dans les travaux de l'axe 2, la pression du C2i2e (volet A) et des environnement informatisés présents dans les établissements d'enseignement et de formation ont fait que les usages ont évolué en prenant une dimension plus professionnelle. Nous avons requalifié le cadre de la préparation des cours en « pratiques instrumentées dans le travail didactique et pédagogique en différé » pour tenir compte de ce que l'évaluation et le suivi des apprentissages des élèves font aussi partie de ces pratiques et sont de plus en plus soutenues par des moyens informatiques. Ce cadre a été pris en compte dans la première partie de la recherche, notamment par la composante SFODEM (rapport intermédiaire). Dans la seconde partie de la recherche (ce rapport) ce cadre des activités professionnelles non directement liées à la classe est pris en compte

seulement en rapport avec les activités du cadre des pratiques en classe autour duquel se centre l'axe 1. Les activités professionnelles non directement liées à la classe sont de plus en plus « informatisées ». Il reste à voir dans quelles dimensions cette informatisation est problèmatique et dans quelles autres elle est seulement dans la continuité des « ressources » habituelles telles que les manuels.

A l'issue de la recherche Gupten, nous avons également approché de façon beaucoup plus significative différents dispositifs et leur impact potentiel sur les représentations, les usages et les genèses des enseignants. Il s'agit particulièrement du C2i2e qui s'est imposé dans la seconde partie de la recherche comme un élément central autour duquel se structurent les évolutions. Les recherches menées sur ce dispositif dans GUPTEn sont originales en ce sens que nous sommes les seuls à avoir interrogé ce dispositif et ses effets et que nous l'avons fait dans sa globalité, considérant tous les acteurs impliqués : encadrement, formateurs, professeurs stagiaires et néo-titulaires. Structurant l'analyse autour de trois couples, nous montrons comment ce dispositif est emblématique de la logique d'innovation dans l'Education et du comportement des acteurs confrontés à cette logique.

La diffusion des travaux

Ce bilan ne serait pas complet sans un relevé des publications effectuées par l'équipe pendant la durée de la recherche. On trouvera une liste en partie VI. Les articles publiés dans les actes de colloques sont logiquement les plus nombreux à ce stade de la recherche (14 dans des colloques à dimension nationale et 23 à dimension internationale). On relève aussi 7 articles dans des revues à comité scientifique à dimension internationale et 4 chapitres d'ouvrages à comité scientifique. Les revues, ouvrages et actes se situent dans les trois champs de la didactique, des sciences de l'éducation et de la sociologie.

Signalons pour terminer le site web de la recherche GUPTEn (*http://gupten.free.fr*) qui présente la recherche en français et en anglais, ainsi que les différentes composantes de l'équipe et maintient à jour une liste des publications avec des liens pour celles qui sont accessibles en ligne.

PARTIE V. BIBLIOGRAPHIE

Abboud-Blanchard M., Fallot J-P., Lenfant A., Parzysz B. (2008), Comment les enseignants en formation initiale utilisent les technologies informatiques dans leurs classes. *Teaching Mathematics and Computer Science Journal,* vol VI, ed. Debrecen, Hungary.

Abboud-Blanchard, M., Lagrange, J-B.: 2006 Uses of ICT by pre-service teachers: towards a professional instrumentation? *International Journal for Technology in Mathematics Education* 13(4), 183-190.

Albero, B. (1998) « Les Centres de Ressources Langues : interface entre matérialité et virtualité ». *Etudes de linguistique appliquée, 112,* (oct.-déc. 1998), p. 469-482. Paris : Didier érudition.

Altet, M. (2000). L'analyse de pratiques, une démarche de formation professionnalisante ? *Recherche et Formation*, *n° 35*, pp. 25-41.

Altet, M., Paquay, L. & Perrenoud, Ph. (2002). *Formateurs d'enseignants. Quelle professionnalisation ?* Bruxelles, De Boeck.

Artigue M. (2008) Conférence pleinière, in *Proceedings of the fifth congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, CERME 5, Larnaca, Chypre

Artigue M., Gueudet G. (2008). Ressources en ligne et enseignement des mathématiques. *Conférence à l'Université d'été de mathématiques, Saint-Flour*, http://www3.ac-clermont.fr/pedago/maths/pages/UE2008/prog_UE_2008.htm (consulté le 10 novembre 2008).

Assude, T. (2007). Teachers' practices and degree of ICT integration, in D. Pitta-Pantazi and G. Philippou (eds.), *Proceedings of the fifth congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, CERME 5, Larnaca, Chypre.

Assude, T. et Loisy, C. (2008). Valeur et efficacité de l'intégration des TICE dans l'enseignement. *Colloque international Efficacité & Équité en Éducation*. Rennes, 19-21 novembre 2008.

Bailleul M., Bodergat J.Y. (2001) *Diriger un mémoire professionnel. Entre dispositif institutionnel et problématique relationnelle. Le cas de la formation des enseignants en France*. European Journal of Teachers Education, 24/3, 263-289.

Barats C (2007), « Pour le prix d'un café par jour" », Une analyse des logiques d'institutionnalisation des TIC par le Ministère de l'Education Nationale dans l'enseignement supérieur français depuis 1989 », revue *Communication*, Université de Laval, Québec

Barchechath, E. & Magli, R. (1998). *Socrates-Mailbox, Rapport de synthèse*. Document disponible en ligne : http//tefca.unige.ch/socrates-mailbox.

Bateson G (1980), *Vers une écologie de l'esprit*. Paris : Seuil ; WINKIN Y (2000). *La nouvelle communication.* Paris : Seuil

Berté, A., Chagneau, J., Desnavres, C., Lafourcade, J., Sageaux, C. (2004). Aide apportée aux enseignants par la recherche en didactique. Un exemple : Enseigner le cosinus en 4ème. *Petit x*, 65. 9-35.

Bouillon Jl, Bourdin S, (2005) La réduction de la « fracture numérique » aux prises avec le pilotage d'un projet : les TICE entre rationalisation économique et rationalisation pédagogique, *Colloque organisé par L'Institut Supérieur de la Documentation (ISD)"L'information numérique et les enjeux de la société de l'information" Université La Manouba, Tunis 14-16 avril 2005*

Bueno-Ravel, L. (à paraître). Genèses instrumentales pour l'enseignant : une proposition d'analyse en terme de tâches et techniques didactiques instrumentées, *actes du séminaire national de didactique des mathématiques*, ARDM, Paris 7.

Bueno-Ravel, L., Gueudet, G. (2007). Online resources in mathematics: teachers' genesis of use, in D. Pitta-Pantazi and G. Philippou, *Proceedings of the fifth congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, CERME 5, Larnaca, Chypre.

Cazes, C., Gueudet, G., Hersant, M. Vandebrouck, F. (2007). Using e-Exercise Bases in mathematics: case studies at university, *International Journal of Computers for Mathematical Learning* 11(3), 327-350.

Chambat, P. (1994). Usages des technologies de l'information et de la communication. *Technologies et Société*, *6 (3)*, pp. 249-270.

Chevallard, Y. (1992) Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en Didactique des Mathématiques 12.1*, 77-111, La Pensée Sauvage, Grenoble.

Chevallard, Y. (2002a). Structures et fonctions, in J.-L. Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. Berthelot, R. Floris (dir.) *Actes de la XIème Ecole d'été de didactique des mathématiques, Corps* (pp.41-56). Grenoble : La Pensée Sauvage.

Chevallard, Y. (2002b). Ecologie et régulation, in J.-L. Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. Berthelot, R. Floris (dir.) *Actes de la XIème Ecole d'été de didactique des mathématiques, Corps* (pp.41-56). Grenoble : La Pensée Sauvage.

Comiti C., Nadot S., Saltiel E. (1999) *Le mémoire professionnel : enquête sur un outil de formation des enseignants*. IUFM de Grenoble.

Connan PY. , D. Falcoz M. , Potocki-Malicet D. (2008) Etre chercheur au XXie siècle. Une identité en évolution. Coll Sciences sociales, Presses Universitaires Septentrion.

Crinon (2003). *Le mémoire professionnel des enseignants observatoire des pratiques et levier pour la formation*, L'Harmattan, Paris.

de Certeau, M. (1990). *L'Invention du quotidien, 1. Arts de faire et 2. Habiter, cuisiner*, éd. établie et présentée par Luce Giard, Gallimard, Paris.

de Coninck F (2005). Les organisations fragiles, In DURAND J-P & LINHARD D, *Les ressorts de la mobilisation au travail*, Octarès, coll. Le travail en débats

de Visscher C., Varone F. « La nouvelle gestion publique en action », *Revue internationale de politique comparée*, vol. 11, n°2, 2004 éditions de Boeck Wenger E. (1998), *Communities of practice*, *Learning, Meaning, Identity*. New York: Cambridge University Press.

Demaziere D., Dubar C. (1997) *Analyser les entretiens biographiques. L'exemple des récits d'insertion*, Nathan, Essais et Recherches

Drijvers, P., Kieran, C., Mariotti, M.-A. (to appear). Integrating technology into mathematics education: theoretical perspectives, in C. Hoyles & J.-B. Lagrange (Eds.), *Digital technologies and mathematics teaching and learning: Rethinking the terrain*, Springer, New York.

Dubar C. Tripier P. (2005), *Sociologie des professions*, 2e ed, Armand Colin

Engeström, Y. : 1987 Learning by expanding : an activity-theorical approachto developmental research. Helsinki, Orienta-Konsulit.

Engeström, Y. : 1999. Activity theory and individual social transformation, In *Perspectives on activity theory,* Engeström, Miettinen & Punamäki eds., Cambridge University Press.

Engeström, Y. : 2003 Developmental studies of work as a tesbench of activity theory : The case of primary care medical practice, In *Understanding practice. Perspectives on activity and context*, Chaiklin & Lave eds, Cambridge University press, 64-103.

Fischer G-N. (1987) Les concepts fondamentaux de la psychologie sociale. Paris : Dunod

Flichy P. (2001), *L'imaginaire d'Internet*, La Découverte, col. Sciences de la société

Gomez F. (2001) *Le mémoire professionnel : objet de recherche et outil de formation*. De Boeck-Université, Bruxelles.

Gueudet, G. (2006). Scénarios d'usage de base d'exercices en ligne, in H. Godinet, J.-P. Pernin (dir.), *Scénariser l'enseignement et l'apprentissage : une nouvelle compétence pour le praticien ?* (pp. 39-44). Lyon : INRP. En ligne : http://www.inrp.fr/publications/edition-electronique/ (consulté le 15 octobre 2008).

Gueudet, G. Trouche, L. (2009), Vers de nouveaux systèmes documentaires des professeurs de mathématiques ? in I. Bloch, F. Conne (eds.), Nouvelles perspectives en didactique des mathématiques, La Pensée Sauvage éditions, pp. 109-133.

Gueudet, G., Soury-Lavergne, S., Trouche, L (2008) Soutenir l'intégration des TICE : quels assistants méthodologiques pour le développement de la documentation collective des professeurs ? Exemples du SFoDEM et du dispositif Pairform@nce. *Colloque DIDIREM, Université Paris 7.*

Gueudet, G., Trouche, L. (2008). Du travail documentaire des enseignants : genèses, collectifs, communautés. Le cas des mathématiques. *Education et Didactique*, vol 2.3, 7-33

Gueudet, G., Trouche, L. (online) Towards new documentation systems for teachers? *Educational Studies in Mathematics,* DOI 10.1007/s10649-008-9159-8.

Guin, D., Trouche, L. (eds.) : (2002) *Calculatrices symboliques. Transformer un outil en un instrument du travail mathématique : un problème didactique.* Grenoble : La Pensée Sauvage

Haspekian M. (2008) Un genèse des pratiques enseignantes en environnements tableurs, dans Vandebrouck, F (Eds) *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants*, Toulouse : Octarès

Jonassen, D. : 2000 Revisiting activity theory as a framework for designing student-centered learning environments, In *Theorical Foundations of learning environ*ments, Jonassen & Land eds, London,89-131.

Lacroix, J.-G. (1994). Entrez dans l'univers merveilleux de Vidéoway. *In* J.-G. Lacroix et G. Tremblay, *De la télématique aux autoroutes électroniques. Le grand projet reconduit*. Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec, Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble, 137-162.

Lafosse, A. (1993). La vie en fax. *Cahiers pédagogiques*, *314-315*, p. 74-77.

Lagrange JB., Lecat JF., Parzysz B. (2006) Les professeurs stagiaires d'IUFM et les technologies, quelle instrumentation ? Recherche et Formation.

Lagrange, J.-B. (2000). L'intégration d'outils informatiques dans l'enseignement : une approche par les techniques. *Educational Studies in Mathematics* 43, 1-30.

Lagrange, J.-B., Bessières, D., Abboud-Blanchard, M., Loisy, C., Vandebrouck, F. (dir.) (2007). *Genèses d'usages professionnels des technologies chez les enseignants,* rapport intermédiaire de l'ACI GUPTEn, http://gupten.free.fr.

Le Borgne P., Fallot J.P., Lecas J.F., Lenfant A. (2006) Usages des technologies par les élèves professeurs : analyse à partir de questionnaires. La Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, Canada.

Lenfant A. (2002). De la position d'étudiant à la position d'enseignant : l'évolution du rapport à l'algèbre de professeurs stagiaires, Thèse de doctorat, Université Paris 7.

Leroux A. Lerbet-Sereni F. (2001) Entre régulation et régularisation. Le mémoire professionnel en IUFM et son accompagnement. Paris, L'Harmattan.

Lessard, C. (2000). Évolution du métier d'enseignant et nouvelle régulation de l'éducation. *Recherche et formation, 35*, pp. 91-116.

Linard, M. (1996). *Des machines et des hommes*. Paris : L'Harmattan.

Linhart, D. (1991) *Le torticolis de l'autruche*; l'éternelle modernisation des entreprises française, Le. Seuil, Paris

Loisy, C. (2004). L'analyse de pratique au cœur de la formation initiale des enseignants. Colloque *« Quelle place pour les analyses de pratiques professionnelles dans la formation ? »* Education, santé, travail social ». IRTS d'Aquitaine. Bordeaux, 25-26 mars 2004.

Loisy, C. (2006a). Les compétences C2i2e dans la formation des enseignants. *Journée d'études « Usages sociaux de la notion de "compétence" : QUELS savoirs ? QUELS individus ? ».* CNAM. Paris, 9 mars 2006.

Loisy, C. (2007 a). Le C2i2e : un référentiel de compétences dans une formation professionnelle. *Actes du colloque « Compétences, emploi et enseignement supérieur. Fondements scientifiques, développements, attentes sociétales. »*. Rennes, Université de Haute Bretagne, pp. 325-333.

Loisy, C. (2007 b). Le C2i2e dans une formation professionnelle et universitaire des enseignants. *Actes du colloque « Qu'est-ce qu'une formation professionnelle universitaire des enseignants ? Enjeux et pratiques »*. CD-IUFM. Compact Disc.

Loisy, C. (2007 c). Place et rôle des formateurs IUFM dans l'autonomisation des stagiaires dans un dispositif de construction de compétences C2i2e. *Actes du colloque « EPAL, Échanger Pour Apprendre en Ligne. »* http://w3.u-grenoble3.fr/epal/pdf/loisy.pdf

Mallein, P. & Tousaint, Y. (1994). L'intégration sociale des TIC : une sociologie des usages, *Technologie de l'Information et Société*, *6 (4)*, pp. 315-335.

Millerand, F. (1998). Usages des NTIC : Les approches de la diffusion, de l'innovation et de l'appropriation (1ère partie). *COMMposite, v98.1*. Montréal : UQAM.

Millerand, F. (1999). *Usages des NTIC :* Les approches de la diffusion, de l'innovation et de l'appropriation (2ème partie). *COMMposite, v99.1*. Montréal : UQAM.

Pernin, J.-P., Lejeune, A. (2004). Dispositifs d'apprentissage instrumentés par les technologies : vers une ingénierie centrée sur les scénarios. *Actes du colloque TICE 2004,* (pp. 407-414), Compiègne

Perrenoud, P. (1993). Formation initiale des maîtres et professionnalisation du métier. *Revue des sciences de l'éducation*, *vol. XIX*, n°1, pp. 59-76.

Perrenoud, P. (1994). *La formation des enseignants, entre théorie et pratique*, Paris, L'Harmattan.

Perriault, J. (1989). *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer*. Paris, Flammarion.

Pouts-Lajus, S. & Tiévant, S. (1999). *Observation et analyse d'usages des technologies d'information et de communication dans l'enseignement*. Paris : Ministère de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie. Disponible en ligne : http//www.educnet.education.fr/documentation/etude/spl-st.htm.

Proulx, S. (2005). Penser les usages des technologies de l'information et de la communication aujourd'hui : enjeux – modèles – tendances. In Viera, L. et Pinède, N. (eds*) Enjeux et usages des TIC : aspects sociaux et culturels*, Tome 1, Presses Universitaires de Bordeaux, pp.7-20.

Rabardel P. (1995). Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains. Armand Colin, Paris.

Rinaudo, J.-L. (2005). Pratiques enseignantes en formation de documentaliste. *In* Marcel, J.F. & Piot T. (dir.), *Dans et hors de la classe. Évolution des espaces professionnels des enseignants*, Paris, INRP.

Robert A. et Rogalski J (2002) Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche, Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies, vol2, n°4 pp505-528.

Roditi E. (2001). *L'enseignement de la multiplication des décimaux en sixième. Etude de pratiques ordinaires.* Thèse de doctorat. Université Paris 7.

Ruthven, K. (2008). Teachers, technologies and the structures of schooling, in Pitta-Pantazi, D. and Philippou, G. *Proceedings of the fith congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, CERME 5, Larnaca, Chypre.

Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner,* New York, Basic Books.

Schön, D. (1987). *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco, Jossey-Bass.

Sensevy, G., Mercier, A. & Schubauer-Leoni, M.L. (2000). Vers un modèle de l'action didactique du professeur. A propos de la Course à 20. *Recherche en Didactique des Mathématiques 20.3*, 263-304.

Tricot, A. (2001). Interpréter les liens entre utilisabilité et utilité des documents électroniques. *In* M. Mojahid & J. Virbel (Eds.), *Les documents électroniques, méthodes, démarches et techniques cognitives*. Paris : Europia.

Trouche, L., Guin, D. (2006). Des scénarios pour et par les usages, in H. Godinet, J.-P. Pernin (dir.), *Scénariser l'enseignement et l'apprentissage : une nouvelle compétence pour le praticien ?* (pp. 77-82). Lyon : INRP. En ligne : http://www.inrp.fr/publications/edition-electronique/ (consulté le 15 août 2007).

Verdier, B. (2005) « Professionnalisation des formateurs et dispositifs FOAD : l'influence des TIC sur un groupe professionnel ». Thèse de l'Université de Champagne Ardenne

Vergnaud, G. (1996). Au fond de l'apprentissage, la conceptualisation, in R. Noirfalise, M.-J. Perrin (dir.), *Ecole d'été de didactique des mathématiques* (pp. 174-185). Clermont-Ferrand : IREM, Université Clermont-Ferrand 2.

Vygotsky, L.S. (1931/1985). Les bases épistémologiques de la psychologie. *In* B. Schneuwly & J.-P. Bronckart, *Vygotsky aujourd'hui*. Neuchâtel et Paris, Delachaux & Niestlé (Coll. Textes de base en Psychologie), pp. 95-117.

Wallon, H. (1942). *De l'acte à la pensée*. Paris, Flammarion.

PARTIE VI. PUBLICATIONS DE L'EQUIPE GUPTEN

1. CHAPITRES D'OUVRAGES A COMITE SCIENTIFIQUE

Abboud-Blanchard M., Cazes C. et Vandebrouck F. (2008). *Des enseignants intégrant des ressources de mathématiques en ligne dans leurs classes*. in : La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants. Ed. Octarès, Toulouse.

Loisy, C. (2009, à paraître). *Environnements numériques en classe et compétences des enseignants*. In J.-L. Rinaudo et F. Poyet, Environnements numériques en milieu scolaire : quels usages et quelles pratiques ? INRP

Assude T (2006), *Formation, recherche et enseignement : changements, stabilités et résistances à propos de l'arithmétique élémentaire.* In Rouchier A (ed). Cours à la 13ème Ecole d'été de didactique des mathématiques. Grenoble La Pensée Sauvage

Assude, T. (2006), *Mudanças e resistências na evolução do currículo de matemática. Estudo de caso sobre as calculadoras na escola primária.* In Ponte JP e Veia L., Currículo e Desenvolvimento Curricular em Matemática. Lisboa

2. ARTICLES PUBLIES DANS DES REVUES A COMITE SCIENTIFIQUE A DIMENSION INTERNATIONALE

Assude, T., Bessières, D., Combrouze, D. et Loisy, C. (en préparation). Représentations, formations et certifications ? Quelles genèses d'usages des technologies numériques ?

Bueno-Ravel, L. et Gueudet, G. (2009). Online resources in mathematics, teachers' genesis and didactical techniques. *International Journal of Computers for Mathematical Learning.* IJCML 14 pp.1-20.

Abboud-Blanchard M., Fallot J.-P., Lenfant A. et Parzysz B. (2008). Comment les enseignants en formation initiale utilisent les technologies informatiques dans leurs classes. *Teaching Mathematics and Computer Science Journal*. Ed. Debrecen, vol 6.1. pp. 187-208.

Abboud-Blanchard M., Lagrange J-B. (2006). " Uses of ICT by pre-service teachers: towards a professional instrumentation? " *Special ICTMT7 issues of the International Journal for Technology in Mathematics Education, volume 13, issue 4.*

Gueudet, G., Trouche, L. (2008). Du travail documentaire des enseignants : genèses, collectifs, communautés. Le cas des mathématiques. *Education et Didactique*, vol 2.3, 7-33.

Lagrange J.B., Lecas J.F., Parzysz B. (2006). " Les professeurs stagiaires d'IUFM et les technologies. Quelle instrumentation? " *Recherche et Formation n°52.*

Le Borgne P., Fallot J.P., Lecas J.F., Lenfant A. (2006). " Usages des technologies par les élèves professeurs : analyse à partir de questionnaires. " *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire (Canada)*. Vol. 2005-2, n°3. pp. 7-14.

3. COLLOQUES, JOURNEES D'ETUDES ET SEMINAIRES

3.1. COLLOQUES A DIMENSION NATIONALE

Gueudet, G. Trouche, L. (2009), Vers de nouveaux systèmes documentaires des professeurs de mathématiques ? in I. Bloch, F. Conne (eds.), Nouvelles perspectives en didactique des mathématiques, La Pensée Sauvage éditions, pp. 109-133.

Bueno-Ravel, L. (2008). Genèses instrumentales pour l'enseignant : une proposition d'analyse en terme de tâches et techniques didactiques instrumentées. *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques*.

Bessières, D. (2008). "TICE en IUFM : des genèses d'usage professionnels entre médiation étatique et formateurs existe-t-il un ajustement mutuel ?". *Colloque Laboratoire I3M Université de Nice Sophia Antipolis - Société Française des Sciences de l'Information et de la Communication : Les dispositifs de médiation organisationnelle, technologique et symbolique dans la communication des organisations*. Nice, 4-5 décembre 2008.

Bueno-Ravel, L. et Gueudet, G. (2008). Atelier au colloque de l'IREM de Brest en 2008. Mathenpoche : comment faire bon usage de cette ressource ?

Gueudet, G. et Lucas, J.-F. (2007) Journées d'études mathématiques INRP 07. Présentation du travail du GRI EMULE.

Traglova, J., Aldon, G., Gueudet, G. et Matheron, Y. (dir.) (2007). Ressources pour l'enseignement des mathématiques. Conception, usage, partage. *Actes des journées mathématiques INRP*. Lyon, 13 et 14 juin 2007. Télécharger les actes.

Abboud-Blanchard M., Le Borgne P., Lenfant A. (2007). Le mémoire professionnel en IUFM, document "témoin" de la formation et "trace" de genèses de pratiques. *Actes de la XIVᵉ École d'été de Didactiques des Mathématiques*. Eds La Pensée Sauvage.

Loisy, C. (2007). Le C2i2e : un référentiel de compétences dans une formation professionnelle. *Actes du colloque « Compétences, emploi et enseignement supérieur. Fondements scientifiques, développements, attentes sociétales. »*. Rennes, Université de Haute Bretagne, pp. 325-333.

Loisy, C. (2007). Place et rôle des formateurs IUFM dans l'autonomisation des stagiaires dans un dispositif de construction de compétences C2i2e. *Actes du colloque « EPAL, Echanger Pour Apprendre en Ligne »*. http://w3.u-grenoble3.fr/epal/actes.html

Gueudet, G. (2006). Scénarios d'usage de bases d'exercices de mathématiques en ligne, *Colloque "Scénariser l'enseignement et l'apprentissage : une nouvelle compétence pour le praticien ?"*, INRP - ERTé E-Praxis, 16 avril 2006.

Lagrange, J.-B., Loisy, C. (2006). Un dispositif national de formation et d'évaluation des compétences TICE : le C2i niveau 2. *Colloque Formation des enseignants : Quels scénarios ? Quelles évaluations ?* Antony, 16-17 mars 2006.

Laubé, S., Garlatti, S., Kuster, Y., Tetchueng, J.L. (2006). Scénarios intégrant les TICE : les méthodologies et les cadres théoriques à l'œuvre dans la recherche MODALES. *Colloque "Scénariser l'enseignement et l'apprentissage : une nouvelle compétence pour le praticien ?"*, INRP - ERTé E-Praxis, 16 avril 2006.

Laubé, S., Kuster, Y., Garlatti, S. (2006). " MODALES : Conception de scénario pour générer des EIAH adaptatifs pour la formation des maîtres en sciences expérimentales ". *Colloque "Scénarios, Formation d'enseignants : quels scénarios ? Quelles évaluations ?"*, IUFM de Versailles, mars 2006.

Abboud-Blanchard, M., Lagrange, J.B., Le Borgne, P. et Parzysz, B (2005). Appropriation des outils TIC par les stagiaires IUFM et effets sur les pratiques professionnelles. *Actes du colloque international Former des enseignants professionnels, savoirs et compétences, IUFM de Nantes (Eds)*, Nantes.

3.2. COLLOQUES A DIMENSION INTERNATIONALE

Abboud-Blanchard M., Lenfant-Corblin A. (2009) What professional development of pre-service teachers to the use of ICT ?, in Proceedings of the *9th International Conference on Technology in Mathematics Teaching*, University of Metz, France.

Abboud-Blanchard M., (2009), Le développement professionnel relatif à l'utilisation des technologies chez les enseignants en formation initiale, in Actes du *7e colloque international Recherche(s) en éducation et en formation,* Université de Rouen

Fallot, J.P, Le Borgne P. (2009). « Genèses et évolutions des usages des technologies chez les enseignants français débutants. Analyse à partir de questionnaires ». Symposium *Le rôle des TICE en formation initiale et continue dans un contexte de mutation de la profession enseignante*. 11e rencontre du Réseau REF 2009, Pratiques et métiers en éducation et formation : apports de la recherche. Université de Nantes, 17-18 juin 2009.

Lagrange, J.B. (2009). " La mise en place du C2i2e dans les IUFM : demande institutionnelle, potentiel humain, difficultés et impact sur les formés » ; Symposium *Le rôle des TICE en formation initiale et continue dans un contexte de mutation de la profession enseignant.* Onzième rencontre du Réseau REF 2009 Pratiques et métiers en éducation et formation : apports de la recherche Université de Nantes, 17-18 juin 2009

Connan, P-Y., Verdier, B. et Vincent, J. (2009). Innovation et professionnalisation de la formation des enseignants : de l'essor des pratiques instrumentées à la structuration d'usages sociaux en TIC. *Colloque international REF 2009 : Pratiques et métiers en éducation et formation : formalisation de l'expérience et apports de la recherche*. Université de Nantes – IUFM des Pays de la Loire, 18 et 19 juin 2009, Nantes, France.

Bessières, D. (2009). "Les genèses d'usage professionnels TICE des formateurs d'IUFM : l'impact des dispositifs technologiques sous contraintes ?", *Colloque international France, Canada, Belgique « La communication des organisations en débat dans les SIC : quels objets, terrains, et théories ? »*, groupe ORG&CO de la SFSIC et laboratoire PREFICS-CERSIC de l'Université Rennes 2. Rennes 11-12 juin 2009.

Bessières, D. (2008). "L'impact des TIC dans les IUFM : de nouveaux usages sous influence managériale ou une injonction paradoxale ?". *Colloque international, Association Internationale des Sociologues de Langue Française XVIIIè Congrès, Groupe de Travail 13 Sociologie de la Communication*. Istanbul, Turquie, 7-11 juillet 2008.

Assude, T. et Loisy, C. (2008b). Valeur et efficacité de l'intégration des TICE dans l'enseignement. *Colloque international Efficacité & Équité en Éducation*. Rennes, 19-21 novembre 2008.

Assude, T. et Loisy, C. (2008a). La dialectique acculturation/déculturation au cœur des systèmes de formation des enseignants aux TIC. *Colloque L'humain dans la formation à distance, la problématique de l'interculturel, colloque TICE Méditerranée 2008.* Tunis, 21-23 avril 2008. Lien.

Bueno-Ravel, L., Gueudet, G. et Poisard, C. (2008). Teachers, resources and documents: a case study about primary school geometry. *The European Conference on Educational Research (ECER)*. Goteborg, septembre 2008.

Lagrange, J.-B. (2008). 'Ordinary' teachers using technology: concerns, theoretical approaches and case studies. *11th International Congress on Mathematic Education (ICME).* Monterey, juillet 2008. icme11.org/approved/rl.

Le Borgne, P. et Fallot, J.-P. (2008). Quels usages des technologies et des ressources de l'Internet chez les enseignants français débutants ? Analyse à partir de questionnaires et d'écrits professionnels. *15è congrès AMSE AMCE WAER « Le rapport aux ressources de l'Internet dans le Processus d'enseignement et d'apprentissage. Qu'en est-il après une décennie d'accessibilité large ? »* Marrakech, 2-6 juin2008. Actes : ISBN 9981-916-25-0.

Connan, P.-Y. et Vincent, J. (2008). ePortofolio et dossier de compétences dans le processus de formation des enseignants en France. Réflexion autour de l'articulation entre évaluation formative, valorisation du parcours et validation institutionnelle des compétences professionnelles, 15è congrès AMSE AMCE WAER « Mondialisation et éducation : vers une société de la connaissance", Colloque C26 : Mondialisation et standardisation : Le portfolio électronique entre discours global et cultures locales. Marrakech, 2-6 juin 2008. Actes : ISBN 9981-916-25-0

Assude, T. et Loisy, C. (2008). La dialectique acculturation/déculturation au coeur des systèmes de formation des enseignants aux TIC. *Colloque Tice Méditérranée 2008 (TICEMED08).* Sfax (Tunisie), 21-23/04/2008.

Trouche, L. (2008). ICT, new insights on old problems. Groupe de travail n°4 "Resources and technology throughout the history of ICMI" (http://www.unige.ch/math/EnsMath/Rome2008/partWG4.html). *Symposium du 100è anniversaire d'ICMI (International Commission on Mathematical Instruction).* Rome, 5 Mars 2008.

Loisy, C. (2008). L'autoévaluation dans le cadre de la certification des compétences C2i2e. *Colloque « Entre la régulation des apprentissages et le pilotage des systèmes. L'évaluation en tensions. ». 20° Colloque de l'ADMEE*. Genève. 9-11 janvier 2008.

Bueno-Ravel, L. et Gueudet, G. (2008). Online resources in mathematics: teachers' genesis of use. *In Pitta-Pantazi, D. and Philippou, G. Proceedings of the fifth congress of the European Society for Research in Mathematics Education.* Colloque CERME 5. Larnaca, Chypre.

Bueno-Ravel, L. et Gueudet G. (2007). Genèse instrumentale pour l'enseignant : tâches et techniques didactiques instrumentées par une base d'exercices en ligne. *Congrès international sur la Théorie Anthropologique du Didactique (TAD)*. Uzès. 31 octobre - 3 novembre 2007.

Loisy, C. (2007). Le C2i2e dans une formation professionnelle et universitaire des enseignants. *Colloque « Qu'est-ce qu'une formation professionnelle universitaire des enseignants ? Enjeux et pratiques »*. CD-IUFM, Arras, 2-4 mai 2007.

Loisy, C. (2007). Environnements numériques en classe et compétences des enseignants. *Symposium, Pratiques professionnelles et environnements numériques dans l'enseignement : questions méthodologiques et premiers résultats. Congrès international AREF 2007 (Actualité de la Recherche en Education et en Formation)*. AECSE, Strasbourg, 29 août-1° septembre 2007.

Abboud-Blanchard, M., Cazes, C. et Vandebrouck, F. (2007), Teachers' activity in exercices-based lessons. Some case studies, in Proceedings of the *Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education.*

Cazes, C., Vandebrouck, F. (2006). An emergent field of enquiry: the introduction in the classroom of E-Exercise Bases. *17th ICMI Study conference*, Hanoi Décembre 2006.

Garlatti, S.,Tetchueng, Laubé, S., J.L. et Kuster, Y. (2006). The Co Design of scenarios for a Didactic-based E-learning System viewed as an Adaptive Virtual Document. *2nd IEEE International Conference on Information & Computer Technologies : from Theory to Applications.* Satellite workshop E-Learning, April 24-28 2006, Damascus, Syria.

Gueudet, G. (2006). Learning mathematics in class with online resources. *17th ICMI Study Conference*, Hanoi Décembre 2006.

Loisy, C. (2006). C2i2e : Questions autour de l'intégration des technologies dans les pratiques des formateurs. *8° Biennale internationale de l'éducation et de la formation. Débats sur les recherches et les innovations. APRIEF-INRP*. Lyon, 11-14 avril 2006.

PARTIE VII. ANNONCE DU SYMPOSIUM DE SYNTHESE

Genèses d'usages professionnels des technologies chez les enseignants (GUPTEn) http://gupten.free.fr/

SYMPOSIUM MARDI 27 ET MERCREDI 28 OCTOBRE 2009

IUFM, Université de Reims

Secrétariat

Didier Chauveau, didier.chauveau@univ-reims.fr

Responsable

Jean-Baptiste Lagrange, jean-baptiste.lagrange@univ-reims.fr

La recherche GUPTEn s'intéresse aux usages des technologies numériques par les enseignants, spécialement les usages qui mettent la technologie au service des apprentissages. GUPTEn est partie du constat que les usages significatifs sont peu répandus. L'hypothèse était qu'il existe des facteurs favorables au développement de ces usages permettant de prévoir une plus grande généralisation mais que certains facteurs faisant obstacle aux usages vont résister. Il s'agissait de comprendre comment, à partir de précurseurs favorables et d'obstacles prévisibles, des usages durables des technologies, marquant une certaine rupture avec les pratiques dominantes dans le métier, peuvent se développer. Nous avons aussi mis au centre de notre problématique les « dispositifs », c'est-à-dire toutes les structures organisationnelles, informatisées ou non, qui visent à supporter les usages.

La recherche GUPTEn a travaillé sur des usages et de dispositifs variés de l'enseignement primaire au premier cycle universitaire et à la formation des enseignants. Elle a rassemblé une quinzaine de composantes qui chacune ont étudié des usages et dispositifs spécifiques. Initiée en

2005 et prévue pour trois ans, la recherche GUPTEN a produit un rapport[24] en janvier 2007. La recherche GUPTEn ayant été prolongée jusqu'en décembre 2009 par décision de l'Agence Nationale pour la Recherche, le rapport final est prêt à être publié et nous avons décidé l'organisation de ce symposium afin de parfaire la synthèse des travaux, de préparer l'édition d'un ouvrage et de travailler à des perspectives de recherche.

Après le rapport intermédiaire, la recherche s'est centrée d'une part sur certains usages dont l'étude paraissait la plus prometteuse et d'autre part sur le dispositif « Certificat Informatique Internet niveau 2 enseignant » (C2i2e) en le situant dans ses rapports avec le dispositif de formation que constituent les IUFM. Cette seconde partie a aussi permis de parfaire le cadre théorique de façon à offrir un cadre commun pour l'interprétation des résultats des différentes composantes. Les interventions à ce symposium refléteront ce travail et seront complétées par des conférences visant à situer la recherche dans un cadre plus général et à préparer de futures recherches.

DISPOSITIONS PRATIQUES

Le symposium aura lieu à Reims dans les locaux de l'IUFM rue Ader.

La participation est libre, mais il est demandé de s'inscrire.

Les repas seront pris en commun. Une liste de propositions d'hôtels sera fournie.

Voyage par train

Pour arrivée gare de Reims le 27 à 12h12

Départ Londres 7h27, Montpellier 7h20, Marseille 7h28, Besançon 7h06, Dijon 8h, Paris 11h27, Rennes 8h05, Lyon 8h

Départ gare de Reims le 28 à 17h15

Arrivée Londres 19h56, Marseille 21h58, Besançon 22h05, Dijon 20h40, Paris 18h, Rennes 21h15, Lyon 20h51, Montpellier 22h38

Départ gare de Champagne Ardenne le 28 à 18h19 ou 18h32 ou 18h58

Arrivée Londres 21h12, Marseille 23h26, Besançon 22h32, Dijon 20h40, Paris 19h, Rennes 22h34, Lyon 22h09, Montpellier 23h55

Atelier associé au Symposium :

Sensibilisation au traitement de données textuelles (Alceste).

En complément du symposium GUPTEN, une sensibilisation est proposée au traitement de données textuelles, par exemple obtenues à l'aide d'entretiens semi-directifs, avec le logiciel Alceste. Elle sera assurée par Jean Vincent le 29 matin.

Comité d'organisation

Delphine Combrouze, Fabien Emprin, Agnes Lenfant, Jean Vincent, Université de Reims.

Comité Scientifique

[24] Lagrange, J.-B., Bessières, D., Blanchard, M., Loisy, C., Vandebrouck, F. (dir.) (2007). *Genèses d'usages professionnels des technologies chez les enseignants,* rapport intermédiaire de l'ACI GUPTEn, http://gupten.free.fr

Teresa Assude IUFM, Université Aix-Marseille

Gilles Baillat, IUFM Université de Reims.

Maha Abboud-Blanchard IUFM Université d'Artois

Ghislaine Gueudet, IUFM Université Bretagne Occidentale

Catherine Loisy, INRP

Luc Trouche, INRP,

Andrée Tiberghien, Université Lyon2

PROGRAMME

MARDI 27 OCTOBRE

12h30-14h Accueil-repas

14h-14h15 Ouverture et présentation de la recherche GUPTEn

14h15-17h30 Genèses Instrumentales chez les Enseignants : Apprentissages et Formation

- Présentation du thème et de son évolution ; entrées théoriques adoptées
  Maha Abboud-Blanchard
- Activité d'enseignants de mathématiques intégrant des bases d'exercices en ligne
  Maha Abboud-Blanchard, Claire Cazes, Fabrice Vandebrouck
- L'activité d'enseignants de mathématiques engagés dans un projet d'utilisation de MathEnPoche
  Laetitia Bueno-Ravel, Ghislaine Gueudet
- Rapports professionnels aux TICE de professeurs stagiaires et l'impact de la formation IUFM
  Agnès Lenfant, Jean-Paul Fallot, Philippe Leborgne, Bernard Parzysz, Maha Abboud-Blanchard
- Genèses et évolutions des usages des technologies chez les enseignants débutants. Analyse à partir de questionnaires.
  Philippe Leborgne et Jean-Paul Fallot
- D'une analyse des pratiques de formation aux TICE à la construction d'une ingénierie didactique de formation
  Fabien Emprin
- Synthèse et discussion.

17h45-18h45 Le C2i niveau 2 « enseignant » : mise en œuvre et perspectives

Claude Bertrand, Responsable du programme « Formation aux TICE et accompagnement », SDTICE

20h Repas

MERCREDI 28 OCTOBRE 2009

8h30-9h30 Teacher development in ICT in UK and research on the use of the interactive whiteboard

Dave Miller, School of Public Policy and Professional Practice, Keele University, UK

9h30-12h Les dispositifs de formation et de certification aux TICE

- Présentation du thème
  Jean-baptiste Lagrange
- Développement des environnements et des usages TIC chez les formateurs
  Delphine Combrouze, Pierre-Yves Connan, Benoît Verdier, Jean Vincent
- Technologies et professionnalité enseignante : discours de stagiaires et de formateurs dans le cadre de la mise en place du C2i2e
  Catherine Loisy
- Recherches sur les calculatrices à l'école primaire : représentations des enseignants et potentiel d'un parcours de formation
  Teresa Assude
- Les néo-titulaires et le C2i2e
  Hervé Thibon

12h-13h D'une théorie intermédiaire pour la conception de séquences d'enseignement à un site web pour la formation continue des maîtres

Andrée Tiberghien, UMR ICAR, CNRS-Université de Lyon

13h-14h Repas

14h-15h Les dispositifs de formation et de certification aux TICE (suite)

- Le rôle des formateurs en I.U.F.M. pour une meilleure intégration des TICE en classe
  I.U.F.M. de Bourgogne
- Les contours d'une sociologie des conditions d'appropriation des TICE en IUFM
  Dominique Bessières
- Synthèse et discussion.

15h-16h Des technologies aux ressources, GUPTEn et RES:DOC (appel d'offres 2009 de l'ANR)

Luc Trouche et Ghislaine Gueudet

16h15-17h15 Perspectives : publication, la formation aux TICE dans les masters.

Résumé des contributions

Activite d'enseignants de mathematiques integrant des bases d'exercices en ligne

Abboud-Blanchard M., Cazes C. et Vandebrouck F. Laboratoire André Revuz, Université Paris Diderot

La recherche présentée porte sur les genèses d'usage de « Bases d'Exercices en Ligne » chez les enseignants de mathématiques en classe de seconde. Ces bases d'exercices sont des logiciels de mathématiques proposant des exercices dans un environnement numérique d'apprentissage. L'usage de ces produits s'est développé durant les dernières années dans un but de soutien et d'accompagnement scolaire et de nombreux enseignants les utilisent dans leur classe, soit de leur propre initiative, soit encouragés par un contexte institutionnel favorable. Nous nous proposons d'étudier l'intégration débutante de ces outils dans le processus d'enseignement en prenant comme dimension privilégiée celle des pratiques enseignantes. Le modèle de la théorie de l'activité développé par Y. Engeström est utilisé ici pour fragmenter la réalité observée en différents pôles puis étudier systématiquement chacun des pôles ainsi que leurs interconnexions. Les résultats portent sur des régularités et des variabilités observées dans les genèses d'usages des bases d'exercices, expliquées en termes de tensions entre les différents pôles du système d'Engeström mais aussi en termes de singularités enseignantes.

Bibliographie

Abboud-Blanchard, M., Lagrange, J-B.: 2006 Uses of ICT by pre-service teachers: towards a professional instrumentation? *International Journal for Technology in Mathematics Education* 13(4), 183-190.

Artigue, M. : 2006 L'utilisation de ressources en ligne pour l'enseignement des mathématiques au lycée : du suivi d'une expérimentation régionale à un objet de recherche, Actes du *Colloque EMF 2006*, Sherbrooke, Canada

Cazes, C., Gueudet, G., Hersant, M., Vandebrouck, F.: 2006 Using E-Exercise Bases in mathematics: case studies at university, *International Journal of Computers for Mathematical Learning*.

Engeström, Y. : 2003 Developmental studies of work as a test bench of activity theory : The case of primary care medical practice, In *Understanding practice. Perspectives on activity and context*, Chaiklin & Lave eds, Cambridge University press, 64-103

L'activite d'enseignants de mathematiques engages dans un projet d'utilisation de la base d'exercices MathEnPoche

Laetitia Bueno-Ravel, Ghislaine Gueudet, CREAD Université de Bretagne Occidentale

La recherche que nous allons présenter porte sur l'intégration de ressources en ligne en cours de mathématiques. L'emploi de telles ressources s'étant largement répandu depuis quelques années, nous nous sommes attachées à étudier la question de l'existence d'une genèse instrumentale pour l'enseignant dans le cas où l'artefact considéré est une base d'exercices en ligne. Nous proposons, au cours de ce symposium, de montrer l'existence de telles genèses et de présenter l'approche théorique et méthodologique que nous avons développée pour étudier ces phénomènes. Cette approche combine une perspective instrumentale et anthropologique : pour une tâche didactique donnée, nous observons et analysons les genèses instrumentales et les techniques didactiques utilisées par l'enseignant. Cette présentation s'appuie sur le travail du groupe de recherche EMULE (Enseignement des Mathématiques et Usages en Ligne d'Exercices). Nous mettrons en œuvre notre approche théorique et méthodologique pour analyser un enseignement de trigonométrie en classe de 3ème intégrant la base d'exercices en ligne Mathenpoche.

Bibliographie :

Chevallard, Y. (2001) Ecologie et régulation, in J.-L. Dorier, (ed.) *Actes de la XIième Ecole d'été de didactique des mathématiques,* Corps, Isère.

Gueudet G., Trouche L. (2009) Towards new documentary systems for mathematics teachers? *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 199-218, DOI 10.1007/s10649-008-9159-8

Guin, D. & Trouche, L. (Eds.). (2002) *Calculatrices symboliques. Faire d'un outil un instrument du travail mathématique, un problème didactique*. La Pensée Sauvage, Grenoble.

Lagrange, J.-B., Bessières, D., Blanchard, M., Loisy, C., Vandebrouck, F. (dir.) (2007). *Genèses d'usages professionnels des technologies chez les enseignants,* rapport intermédiaire de l'ACI GUPTEn, http://gupten.free.fr

---

ETUDES DE RAPPORTS PROFESSIONNELS AUX TICE DE PROFESSEURS STAGIAIRES ET DE L'IMPACT DE LA FORMATION IUFM SUR L'EVOLUTION DE CES RAPPORTS

Agnès LENFANT-CORBLIN, LERP Université de Reims, Jean-Paul Fallot, Philippe Leborgne, Bernard Parzysz, Maha Abboud-Blanchard Laboratoire André Revuz, Université Paris Diderot

A travers l'étude d'écrits professionnels de professeurs stagiaires de mathématiques et de SVT, la recherche menée au sein de la composante « Mémoire Professionnels de PLC2 » a permis de pointer des indicateurs de genèses de pratiques TICE chez sept professeurs stagiaires, d'analyser l'évolution de leur rapport aux TICE au cours de leur année de stage et de mettre en évidence différents facteurs qui favorisent cette évolution.

Un autre pan de notre travail a consisté à étudier l'impact de la formation TICE reçue à l'IUFM sur les usages de ces professeurs stagiaires. Les résultats obtenus nous ont alors permis de dégager des pistes de réflexion pour de nouvelles approches pour la formation aux TICE des enseignants. Lors de la présentation, nous développerons les différents résultats obtenus et les réflexions qui en découlent.

D'UNE ANALYSE DES PRATIQUES DE FORMATION AUX TICE A LA CONSTRUCTION D'UNE INGENIERIE DIDACTIQUE DE FORMATION

Fabien EMPRIN, LERP, Université de Reims

Cette contribution est issue d'un travail de thèse prolongé par une recherche IUFM-INRP qui vise à mieux comprendre les résistances à l'usages des technologies en analysant un des facteurs potentiellement impliqué : la formation des enseignants. Cette analyse des formations d'enseignants aux technologies débouche sur des hypothèses lors des formations et un scenario permettant de les tester. La méthodologie utilisée est l'ingénierie didactique transposée à la situation de formation. Cette contribution porte donc sur la dimension analyse des formateurs de GUPTEN et utilise des cadres théoriques communs aux projets : double approche, approche instrumentale, théorie des situations didactiques. Nous présentons les principaux résultats sur l'analyse des formateurs et des formations ainsi que les conclusions des ingénieries didactiques.

GENESES ET EVOLUTIONS DES USAGES DES TECHNOLOGIES CHEZ LES ENSEIGNANTS DEBUTANTS. ANALYSE A PARTIR DE QUESTIONNAIRES.

Philippe Leborgne et Jean-Paul Fallot
IUFM de Franche-Comté et Laboratoire André Revuz

Nous considérons les premiers usages des TICE par les professeurs stagiaires en formation initiale. L'accès aux technologies dans les établissements scolaires semble aujourd'hui relativement aisé et il existe de nombreuses incitations ministérielles à l'utilisation des technologies dans la classe, toutefois de nombreuses études notent une faible utilisation des TICE en classe. Nous cherchons à repérer les obstacles susceptibles de s'opposer à des conditions favorables au développement d'usages professionnels.

Les résultats exposés sont basés sur une méthodologie par questionnaires. Ils présentent une analyse de questionnaires soumis aux professeurs stagiaires PE et PLC de l'IUFM de Franche-Comté de 2003 à 2009. Elle a permis d'établir des hypothèses sur l'impact des représentations et des contraintes du terrain sur les usages des technologies par ces enseignants ; sur la fréquence des divers usages et sur les rapports existants entre ces derniers, la formation et l'instrumentation.

LE C2I NIVEAU 2 « ENSEIGNANT » : MISE EN ŒUVRE ET PERSPECTIVES

Claude Bertrand, Responsable du programme
« Formation aux TICE et accompagnement », SDTICE

Le C2i niveau 2 « enseignant » (C2i2e) marque une rupture dans la problématique du développement des usages pédagogiques des TICE et plus particulièrement l'instrumentation des pratiques professionnelles des enseignants (approche métier vs approche « évangéliste »).

Nous nous proposons d'aborder cette rupture du point de vue de la prescription et de l'accompagnement institutionnel. Après avoir situé le C2i2e dans la politique de certification du ministère, nous tracerons l'historique de sa mise en place et de sa généralisation dans la formation initiale d'enseignants et nous analyserons quelques-unes des difficultés rencontrées ainsi que les effets engendrés. Nous présenterons le travail entrepris pour l'élargissement à d'autres publics : enseignants en poste de l'enseignement scolaire, enseignants du supérieur ou personnels d'encadrement. Nous conclurons sur la question de la place et de l'évolution du C2i2e dans le cadre de la mastérisation.

DEVELOPPEMENT DES ENVIRONNEMENTS ET DES USAGES TIC CHEZ LES FORMATEURS : DE L'IMPACT SUR L'INNOVATION, LA PROFESSIONNALISATION ET L'ESSOR DES PRATIQUES INSTRUMENTEES A LA STRUCTURATION D'USAGES SOCIAUX.

Delphine COMBROUZE, Pierre-Yves CONNAN, Benoît VERDIER, Jean VINCENT,
LERP Université de Reims

Le développement généralisé des TIC dans tous les domaines de la vie sociale et professionnelle caractérise notre société de l'information et est à l'origine de changements profonds sur nos modes d'organisation et d'interaction, sur nos pratiques éducatives et communicationnelles. Des enjeux technologiques, managériaux mais également pédagogiques favorisent leur extension dans les secteurs privé et public au point que depuis quelques années les enseignants, et les formateurs d'IUFM en particulier, sont invités à introduire massivement les TICE à différents niveaux de leurs pratiques professionnelles : à la fois comme objet de formation et en développant les activités en classe y ayant recours, en banalisant les outils numériques au service des apprentissages des élèves.

Aujourd'hui, l'intérêt heuristique au sein même de la formation initiale et continue des enseignants se porte donc :

- sur l'analyse des usages de ces techniques et des environnements numériques ;
- sur leur constitution, de nature expérimentale ou orientée par les dispositifs institutionnels, les injonctions et les pressions sociales multiples ;
- sur la nature de l'adhésion à une façon innovante de travailler ;
- sur leur adéquation avec les enjeux globaux de la société et de l'école.

Cette évolution s'inscrit également dans une perspective internationale de "transformation structurelle d'un métier d'exécution vers une profession" où les compétences expertes en matière de TIC sont déterminantes.

L'objectif poursuivi dans notre étude, au-delà d'un panorama des pratiques en France, a consisté à la fois à définir les conditions nécessaires à l'appropriation de ces usages innovants des TIC par les formateurs, à l'essaimage, voire à la généralisation de ces nouvelles pratiques au sein des IUFM, à pointer les logiques liées à l'évolution des pratiques de formation et à identifier les activités des formateurs de même que les compétences expertes mobilisées.

Notre enquête interroge ainsi les usages sociaux des nouvelles technologies.

L'étude menée entre 2005 et 2008 concerne l'ensemble des IUFM et privilégie différentes orientations méthodologiques pour le recueil et l'analyse des données : une enquête nationale par questionnaire auprès de 699 formateurs de 29 IUFM, suivie de 30 entretiens semi-directifs dans les IUFM du Pôle Nord-Est. Des univers de discours et des profils ont été isolés à partir des entretiens alors que les questionnaires ont fait l'objet d'analyses croisées afin de vérifier nos hypothèses initiales.

Parmi les nombreux résultats de l'enquête, on peut souligner une segmentation du groupe professionnel engendrée par la généralisation des TIC dans la sphère professionnelle. Le couple résistance/changement a un fort impact dans la constitution de ces segments. Par ailleurs, les TIC, liées à l'innovation tant technique que didactique et pédagogique entraînent une accélération de l'évolution du métier. Le processus de professionnalisation des formateurs en IUFM semble à mettre en lien avec la volonté de généraliser les TIC.

TECHNOLOGIES ET PROFESSIONNALITE ENSEIGNANTE : DISCOURS DE STAGIAIRES ET DE FORMATEURS DANS LE CADRE DE LA MISE EN PLACE DU C2I2E

Catherine Loisy, INRP

Pour conclure les travaux réalisés pendant l'ACI-GUPTEn, nous proposons d'étudier les entretiens réalisés auprès de stagiaires IUFM (PE2, PLC2, CPE2) et de formateurs lors de la deuxième phase de généralisation du C2i2e en nous interrogeant sur les traits de la professionnalité qui se dégagent de ces discours.

En nous appuyant sur les travaux issus de la recherche (Altet, 1994 ; Perrenoud, 1993 ; Wittorski, 2005), nous développons un modèle de la professionnalité dont les contours se dessinent par des savoirs et savoir-faire de haut niveau, par une éthique et une identité professionnelles.

Les entretiens sont analysés par une méthode sémantique ainsi qu'à l'aide du logiciel d'analyse textuelle Tropes® (Ghiglione, Landré, Bromberg & Molette, 1998). Nous cherchons dans les discours les références aux savoirs et savoir-faire liés à la profession, les marques d'une éthique qui apparaîtrait comme spécifique à la profession, la trace d'une identité permettant de se définir comme appartenant à ce groupe professionnel par rapport à d'autres groupes professionnels.

Références

ALTET, M. (1994). La formation professionnelle des enseignants. Paris : PUF.

GHIGLIONE, R., LANDRE, A., BROMBERG, M., & MOLETTE, P. (1998). *L'Analyse automatique des contenus*. Paris : Dunod.

PERRENOUD, P. (1993). Formation initiale des maîtres et professionnalisation du métier, *Revue des sciences de l'éducation, vol. XIX, n°1*, Montréal, p. 59-76.

WITTORSKI, R. (2005). *Formation, travail et professionnalisation*. Éditions l'Harmattan, Collection Action et Savoir.

RECHERCHES SUR LES CALCULATRICES A L'ECOLE PRIMAIRE : REPRESENTATIONS DES ENSEIGNANTS ET POTENTIEL D'UN PARCOURS DE FORMATION

Teresa Assude, UMR ADEF (Université de Provence)

Dans le cadre du projet GUPTEN (Genèses d'usages professionnels des technologies par les enseignants), nous avons mis en évidence, par l'analyse des discours des professeurs stagiaires ou néo-titulaires, qu'il existe un certain nombre de résistances aux usages des calculatrices à l'école primaire. Cependant il existe un certain nombre de répondants qui insistent sur l'importance de mettre en évidence la plus-value des calculatrices comme condition à leur engagement dans les changements voulus par l'institution. Dans un premier temps nous préciserons la notion de plus-value didactique à partir de la notion de valeur didactique des calculatrices. Dans un deuxième temps, nous utiliserons ces notions pour montrer les principes sous-jacents à la conception d'un parcours de formation Pairform@nce intitulé MPC2 (Mathématiques au primaire : calcul et calculatrices). Nous présenterons rapidement le parcours MPC2 et quelques éléments d'analyse de son potentiel de transformation issus de la participation collaborative d'enseignants, formateurs et chercheurs à la co-conception de ce parcours de formation.

LES CONTOURS D'UNE SOCIOLOGIE DES CONDITIONS D'APPROPRIATION DES TICE EN IUFM : RETOUR SUR UN AXE DE RECHERCHE

Dominique Bessières LERP, Université de Reims

L'objectif est de mettre en lumière les points de convergence entre différentes enquêtes produites au sein de l'axe 2 de la recherche Gupten. Notamment les résultats, les méthodes et les analyses des nouveaux dispositifs de travail instrumentés et des certifications permettent une prise de distance réflexive. Les contours d'une sociologie des conditions d'appropriation des TICE en IUFM peuvent être distingués. Comment appréhender l'impact des certifications et des dispositifs de formation en terme d'usages professionnels ? Pourquoi et par quels moyens les organisations éducatives appellent à renforcer des genèses d'usages ? Quelles sont les conséquences pour les acteurs des IUFM en terme de représentation de leur activité ? Il s'agit de mettre en lumière les enjeux professionnels et communicationnels contextualisés dans des cadres d'action organisationnels pour donner un sens à ces évolutions et d'en caractériser certains concepts.

LES NEO-TITULAIRES ET LE C2I2E

Hervé Thibon IUFM, Université de Champagne Ardenne

Une étude par questionnaire ouvert a été effectuée auprès de néo-titulaires après l'année de généralisation du C2i2e. Il s'agissait d'étudier l'impact du dispositif C2i2e , en considérant d'abord comment il est perçu par les néo-titulaires (est-il vu comme ayant préparé à répondre aux besoins apparus sur le terrain ?) puis comment il a effectivement influé sur les pratiques en première année d'exercice (ces pratiques sont-elles qualitativement différentes de celles qui existaient auparavant ?). Il s'agisait plus généralement d'analyser la perception des TICE par les néo-titulaires à la suite du dispositif C2i2e, et les effets de l'injonction institutionnelle « intégrez les TICE » en comparant celle qui s'exerce lors de l'année de stage et celle qui s'exerce en première année d'exercice.

LE ROLE DES FORMATEURS EN I.U.F.M. POUR UNE MEILLEURE INTEGRATION DES TICE EN CLASSE

Philippe DELVALÉE, Estelle DORIER, Mireille DUCHENE, Elisabeth GAVIGNET, Jean-François LECAS, Jean-Luc MARCOLIN, Delphine VALENCE, I.U.F.M. de Bourgogne

Disposer des compétences minimales nécessaires à l'utilisation des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) pour un usage personnel ne semble pas être une condition suffisante pour que cet usage trouve sa place en classe avec des élèves. La conception puis la mise en oeuvre de situations d'apprentissage mobilisant les TICE (TIC pour l'enseignement) représentent des tâches complexes pour lesquelles l'enseignant stagiaire doit être guidé Le rôle des formateurs en I.U.F.M. est de contribuer à faciliter l'acquisition des savoirs et savoir-faire nécessaires. Leur travail doit non seulement consister à les encourager dans la mise en œuvre des TICE mais aussi à leur montrer l'exemple. Qu'en est-il réellement ?

D'UNE THEORIE INTERMEDIAIRE POUR LA CONCEPTION DE SEQUENCES D'ENSEIGNEMENT A UN SITE WEB POUR LA FORMATION CONTINUE DES MAITRES.

Andrée Tiberghien, UMR ICAR, CNRS-Université de Lyon

La première partie de l'exposé portera sur la conception de ressources d'enseignement qui a été souvent fondée sur l'expérience professionnelle et sur une référence à de « grandes théories » comme le constructivisme Piagétien ou le socio-constructivisms. La distance entre la ressource produite et la référence théorique est très grande et ne permet pas d'expliciter les nombreux choix qui ont été faits lors de l'élaboration de la ressource. Nous présenterons le cas d'une « théorie intermédiaire » pour l'élaboration de séquences d'enseignement en physique qui permet de débattre des choix faits sans pour tenter d'éliminer l'expérience professionnelle.

La deuxième partie sera centrée sur le développement d'un site web (PEGASE) à partir des bases théoriques de conception de ces séquences, des analyses des mises en œuvre effectives de ces

séquences dans diverses classes ainsi que de la pratique professionnelle des maîtres analysée en termes de connaissances pédagogiques dépendant du contenu (PCK).

DES TECHNOLOGIES AUX RESSOURCES, GUPTEN ET RES:DOC (APPEL D'OFFRES 2009 DE L'ANR)

Luc Trouche, INRP et Ghislaine Gueudet,CREAD, initiateurs du projet RES:DOC

Le projet « Ressources pour l'Enseignement des Sciences : Design, mise en Œuvre, Collaboration » (RES:DOC) a été élaboré en réponse à l'appel d'offre ANR intitulé « Sciences, technologies, savoirs en société. Enjeux actuels, questions historiques ».

Il concerne l'étude des mutations de la diffusion des savoirs scientifiques à l'école ; il porte un intérêt spécifique aux phénomènes collectifs, dans la conception comme dans les usages de ressources, poursuivant notamment un objectif de mise en relation de communautés de chercheurs et de communautés d'enseignants. Le questionnement sur les problèmes de *qualité* (épistémologique, didactique, ergonomique…) des ressources et des usages de ces ressources est central. Comment attester de cette qualité, quels critères, quelles démarches ? Quels processus de conception de ressources peuvent être mis en œuvre, dans cet objectif de qualité ?

Le projet RES:DOC vise à étudier ces questions, et à prendre part dans le même temps aux mutations en cours en dégageant des méthodes et outils génériques ou spécifiques (du point de vue des disciplines scolaires impliquées) susceptibles d'assister une démarche qualité pour la conception et l'usage de ressources pour l'enseignement des sciences.

Ce projet s'intéresse à toutes les formes de ressources pour l'enseignement des sciences, en particulier les ressources numériques, ce en quoi il s'inscrit naturellement dans le prolongement du projet GUPTEn, tout en adoptant une perspective élargie.

Les résultats de l'appel d'offre seront connus au mois de septembre 2009. Si le projet est retenu, la présentation sera consacrée à l'examen des différentes tâches et de leurs articulations. Dans le cas contraire, il s'agira d'identifier, au sein de ce qui était prévu, des actions qui seront maintenues, et de proposer un travail commun, notamment en vue d'éventuels appels d'offres ultérieurs.

ATELIER ALCESTE JEUDI 29 OCTOBRE 9H-12H

Cet atelier à pour but de faire découvrir le logiciel d'analyse textuel Alceste. ALCESTE est un logiciel d'Analyse de Données Textuelles, issu du CNRS, avec le soutien de l'ANVAR. Il a été adapté au MACINTOSH et au PC par la Société IMAGE. C'est un logiciel qui a pour originalité de ne pas être centré sur le lexique mais sur les cooccurrences de mots dans le texte divisé en petites unités textuelles. Ses principales applications en recherche se trouvent dans les domaines des entretiens semi directifs, les enquêtes avec réponses ouvertes texte, mais aussi l'analyse de discours et de textes littéraires. L'analyse Alceste génère des classes d'unités de textes (2 à 5 en moyenne) qui ont une distribution de vocabulaire assez proche, vecteur supposé du sens dans la classe.

Organisation :
1h30 : présentation d'Alceste – que fait Alceste ? sur un exemple – les résultats obtenus – questions/réponses ; 1h30 : manipulation sur texte personnel apporté ou sur texte fourni.